



Investor

## PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

Separata para el Ayuntamiento de Iglesias

Términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos  
Del Camino y Las Quintanillas  
Burgos (Castilla y León)

Marzo, 2023

REF.:1276-EX-ZZ-S3

Version: A

Ingeniera Industrial

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

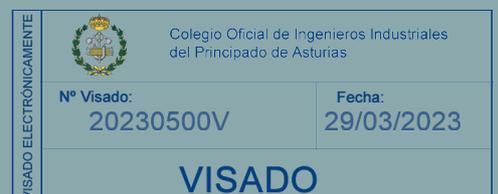
Col. 2.719

COIIAS



C/ Pérez de Ayala N<sup>o</sup>1-1<sup>o</sup>  
Esc. Izq., 33007 Oviedo

Tel.: 985 25 01 97





# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Autor/es del documento

Nombre:  
Número de colegiado:  
Colegio de:



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

## ÍNDICE GENERAL

| Nombre archivo / Carpeta         | Título / Contenido                               |
|----------------------------------|--|
| 1_MEMORIA                        | DOCUMENTO 1. MEMORIA                             |
| 1.1_ANEJO I                      | ANEJO I. Relación de Bienes y Derechos Afectados |
| 1.2_ANEJO II                     | ANEJO II. Plan de Obra                           |
| 1.3_ANEJO III                    | ANEJO III. Informe compatibilidad urbanística    |
| 1.4_ANEJO IV                     | ANEJO IV. Estudio de Gestión de Residuos         |
| 2_PLANOS                         | DOCUMENTO 2. PLANOS                              |
| 3_PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS | DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS      |
| 4_PRESUPUESTO                    | DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO                         |
| 5_ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD   | DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD        |

Oviedo, marzo de 2023  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Ingeniera Industrial  
Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## DOCUMENTO 1. MEMORIA

Ref. 1276-EX-ZZ-S3

Documento 1. Memoria

|                         |   |  |        |            |
|-------------------------|---|--|--------|------------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |        |            |
|                         | Nº Visado:  | 20230500V  | Fecha: | 29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |        |            |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>1. ANTECEDENTES</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2. OBJETO</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>3. PETICIONARIO</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y ESQUEMA DE EVACUACIÓN</b> .....    | <b>7</b>  |
| <b>5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES</b> .....                                  | <b>8</b>  |
| <b>6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>7. ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA SITUACIÓN DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>8. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGLESIAS</b> ..... | <b>11</b> |
| <br>  |           |
| <b>CAPÍTULO II. PARQUE EÓLICO</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO</b> .....                               | <b>12</b> |
| <b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS</b> .....                 | <b>14</b> |
| <b>2.1. Accesos al parque eólico</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>2.2. Servicios existentes</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>2.3. Servicios previstos</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>3.1. Aerogeneradores</b> .....   | <b>16</b> |
| 3.1.1. Descripción del aerogenerador.....   | 16        |
| 3.1.2. Características generales .....  | 16        |
| 3.1.3. Balizamiento e iluminación .....   | 17        |
| <b>4. OBRA CIVIL</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>4.1. Red de viales</b> .....   | <b>20</b> |
| 4.1.1. Características geométricas de los viales.....                               | 21        |
| 4.1.2. Viales interiores .....  | 22        |
| 4.1.3. Áreas de giro .....  | 25        |
| <b>4.2. Plataformas</b> .....   | <b>26</b> |
| 4.2.1. Plataforma de montaje de aerogeneradores.....                                | 26        |
| <b>4.3. Drenajes</b> .....  | <b>27</b> |
| <b>4.4. Cimentación</b> .....   | <b>28</b> |
| 4.4.1. Cimentación de aerogeneradores.....  | 28        |
| <b>4.5. Zanjás</b> .....  | <b>29</b> |
| 4.5.1. Zanja normal .....   |           |



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

|   |           |
|---|-----------|
| 4.5.2. Zanja para cruce de vial, conductos de agua y los cursos hidrográficos ..... | 31        |
| 4.5.3. Zanja en aerogeneradores .....   | 31        |
| 4.5.4. Localización de canalización subterránea .....                               | 31        |
| 4.5.5. Hitos de señalización .....  | 31        |
| 4.5.6. Arqueta de empalme .....   | 32        |
| <b>5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....</b>   | <b>33</b> |
| 5.1. Centros de transformación .....  | 33        |
| 5.2. Circuitos de media tensión .....   | 34        |
| 5.3. Puesta a tierra .....  | 36        |
| 5.4. Red de comunicaciones .....  | 37        |
| <b>6. SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE .....</b>                                       | <b>38</b> |
| <br>  |           |
| <b>CAPÍTULO III. <u>PRESUPUESTO</u> .....</b>                                       | <b>40</b> |
| <br>  |           |
| <b>CAPÍTULO IV. <u>PLAN DE OBRA</u>.....</b>  | <b>41</b> |
| <br>  |           |
| <b>CAPÍTULO V. <u>CONCLUSIONES</u> .....</b>  | <b>42</b> |



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

## CAPÍTULO I. GENERALIDADES

### 1. ANTECEDENTES

EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U. (en adelante EDPRE) promueve en la provincia de Burgos el proyecto del parque eólico denominado Isar-Yudego, ubicado en los términos municipales de Sasamón, Isar, Hornillos del Camino e Iglesias.

El parque Isar-Yudego está formado por 19 aerogeneradores modelo Vestas V136, con una altura de buje de 112 m y una potencia unitaria de 4,5 MW, por lo que la potencia total instalada en el parque es de 85,5 MW.

EDPRE ha elegido esta zona para plantear este proyecto eólico por el profundo conocimiento del recurso eólico aportado por datos extraídos de varias estaciones meteorológicas, ubicadas en el propio emplazamiento y en otros parques eólicos próximos, pertenecientes al mismo grupo empresarial.

En fecha 15 de febrero de 2013, Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se otorga a EDP Renovables España, S.L. autorización administrativa previa para el parque eólico “Isar-Yudego” de 85,5 MW, la subestación eléctrica “Isar-Yudego 30/132 kV”, la línea a 132 kV “SE Isar-Yudego – apoyo 24 de la línea 132 kV SE Valdemoro – SE La Torca” y la línea 132 kV “SE Valdemoro – SE La Torca” para la evacuación de energía eléctrica, en los términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino, Las Quintanillas, Pedrosa del Río Urbel, Tardajos, Rabé de las Calzadas, San Mamés de Burgos y Buniel, en la provincia de Burgos.

En el Boletín Oficial del Estado nº 322, de 10 de diciembre de 2020, y en el Boletín Oficial de la Provincia de Burgos, nº 233, de 23 de diciembre de 2020, se publica el anuncio de la Dependencia de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Burgos por el que se somete a la información pública la solicitud de Declaración de Impacto Ambiental y de Autorización Administrativa Previa del proyecto “Parque Eólico Isar-Yudego de 90 MW y su infraestructura de evacuación en los municipios de Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino, Las Quintanillas, Pedrosa del Río Urbel, Tardajos, Rabé (Burgos)”.

El 2 de julio de 2021 tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Parque Eólico Isar-Yudego de 90 MW y su infraestructura de evacuación en los municipios de Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino, Las Quintanillas, Pedrosa del Río Urbel, Tardajos, Rabé de las Calzadas, San Mamés de Burgos y Buniel, en la provincia de Burgos”, remitida por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), que ostenta la condición de órgano sustantivo, y promovida por EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.

Con fecha 19 de octubre de 2021, la Subdirección General de Evaluación Ambiental, en aplicación con el artículo 40.3, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, solicita al promotor



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

información complementaria al Esla relativa a la descripción del proyecto y al análisis de diversos factores ambientales, la cual se recibe con fecha 19 de enero de 2022.

Con fecha 25 de abril de 2022 tiene entrada en este órgano ambiental, oficio de la Dependencia de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Burgos, adjuntando el documento con el título *“Criterios Técnicos para la tramitación de la instalación de líneas eléctricas de alta tensión para evacuación de instalaciones de producción de energía renovable”*, firmado el 14 de marzo de 2022 por el Director General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

El 26 de mayo de 2022, la Subdirección General de Evaluación Ambiental, en aplicación del artículo 40.3 solicita al promotor la modificación del proyecto, rediseñando el trazado de la línea eléctrica, de tal forma que se pueda proyectar un trazado mixto aéreo-subterráneo (o sólo subterráneo), cumpliendo en todo *«Criterios Técnicos para la tramitación de la instalación de líneas eléctricas de alta tensión para evacuación de instalaciones de producción de energía renovable»*, y también se solicita la reubicación o no construcción de cinco de los aerogeneradores propuestos inicialmente. Dichas modificaciones se incluyen en el *“Documento ambiental comparativo”*, recibido con fecha 29 de julio de 2022.

En aplicación del artículo 40.5 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se requiere al órgano sustantivo, con fecha 21 de septiembre de 2022, que realice una nueva consulta a la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, al Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Burgos de la Consejería de Cultura y Turismo, ambos organismos de la Junta de Castilla y León, así como a la Confederación Hidrográfica del Duero del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y a la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Oriental del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), con objeto de que se pronuncien sobre la nueva información recibida.

Con fecha 5 de diciembre de 2022, se recibe oficio de la Dirección General de Política Energética y Minas del MITECO, trasladando informes del Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Burgos de la Consejería de Cultura y Turismo, y del Servicio Territorial de Movilidad y Transformación Digital de Burgos, de la Consejería de Movilidad y Transformación Digital, ambos organismos de la Junta de Castilla y León, así como de la Confederación Hidrográfica del Duero y de la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Oriental.

El 19 de diciembre de 2022, se recibe oficio del órgano sustantivo, trasladando informe de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta de Castilla y León.

Durante el proceso de evaluación ambiental, el diseño del parque eólico y de su línea de evacuación han sido modificados en julio de 2022, con el fin de reducir las afecciones detectadas:

- Se soterró la línea de evacuación entre la subestación del parque eólico Isar-Yudego y el apoyo 24 de la línea Valdemoro-La Torca, mediante trazado de 12.673 metros.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

- Se han eliminado cinco aerogeneradores: IY-03, IY-04, IY-17, IY-18 e IY-19, suponiendo una reducción de 24 a 19 aerogeneradores.
- Se ha reubicado el aerogenerador IY-10, anteriormente denominado IY-08, al no cumplir su posición inicial la distancia mínima con la carretera BU-V-4048.
- Se han propuesto pequeños desplazamientos de los actuales aerogeneradores IY-02, IY-07, IY-10, IY-13, IY-20 e IY-24 por cuestiones urbanísticas.
- Para compensar la eliminación de varios aerogeneradores, se modifica el modelo inicial de aerogenerador (Vestas V136 de 3,75 MW de potencia unitaria) por el Vestas V136 de 4,5 MW de potencia unitaria, de forma que la potencia global instalada en el parque pasa de los 90 MW a 85,5 MW.
- La longitud de los viales se reduce en un 20,5% (de 12.102 m a 9.619 m) y los de nueva construcción en un 29% (de 11.178 m a 7.930 m).
- La longitud de las zanjas se reduce en un 18% de (20.851 a 17.734 m).

El 17 de enero de 2023 se recibe Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) en base a la modificación presentada por el promotor en julio de 2022.

Considerando las resoluciones de Declaración de Impacto Ambiental y Autorización Administrativa Previa, se procede a la realización del presente proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego de 85,5 MW de potencia, compuesto por 19 aerogeneradores V136 de 4.500 kW de potencia unitaria.

El diseño del parque eólico y de su línea de evacuación, incluidos en el presente proyecto de ejecución (Tomo I.A y Tomo II, respectivamente), incluyen los siguientes puntos:

- Se soterra la línea de evacuación entre la subestación del parque eólico Isar-Yudego y el apoyo 24 de la línea Valdemoro-La Torca, mediante trazado de 12.738 metros.
- Se mantienen 19 aerogeneradores respecto a la modificación presentada en julio de 2022.
- Se desplazan las posiciones de los actuales aerogeneradores IY-01 e IY-07 y se rota las plataformas de IY-03, IY-06, IY-11, IY-15 e IY-18, suprimiendo la celosía de IY-08, para atender a los requerimientos de la DIA: reutilizar al máximo los caminos catastrales existentes, no afectar con plataformas a la vía pecuaria y reducir la afección del arbolado con especial cuidado a las encinas de mayor porte.
- Se mantiene el modelo de aerogenerador Vestas V136 de 4,5 MW de potencia unitaria, respecto a la modificación presentada en julio de 2022, de forma que la potencia global instalada en el parque es de 85,5 MW.
- La longitud de los viales acondicionados aumenta un 9% (de 9.619 m en la modificación presentada en julio de 2022 a 10.454 m). Respecto al proyecto original, la longitud de los viales acondicionados se reduce un 14% (de 12.102 m a 10.454 m).
- La longitud de los viales de nueva construcción se reduce en un 5% (de 7.930 m en la modificación presentada en julio de 2022 a 7.557 m).
- La longitud de las zanjas aumenta en un 4% de (17.734 m en la modificación presentada en julio de 2022 a 18.420 m). Respecto al proyecto original, la longitud de las zanjas se reduce un 13% (de 20.851 m a 18.420 m).

El proyecto propuesto por EDPRE, apuesta por la mejora y el aprovechamiento de los recursos eólicos de Castilla y León, favoreciendo así a la sostenibilidad energética, mediante las más recientes

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

tecnologías de aprovechamiento energético de recursos y desde el máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

|                         |   |                             |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |                             |
|                         | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias              |                             |
|                         | Nº Visado:<br><b>20230500V</b>  | Fecha:<br><b>29/03/2023</b> |
| VISADO                  |   |                             |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

## 2. OBJETO

El objeto de la presente separata al proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego (85,5 MW) e infraestructuras de evacuación es definir y valorar el conjunto de equipos, instalaciones y servicios, así como las características técnicas esenciales a las que habrá de ajustarse la instalación, con el fin de informar al Ayuntamiento de Iglesias sobre las obras e instalaciones previstas que se desarrollarán en el término municipal. Este documento servirá de base para la solicitud de la preceptiva licencia municipal de obra y de los permisos necesarios para el inicio de la actividad.

La documentación completa que define las instalaciones de producción y evacuación de energía del parque eólico de Isar-Yudego se contempla en tres tomos:

El tomo I incluye los siguientes proyectos de ejecución, que contemplan:

- **Tomo I.A: Parque eólico Isar-Yudego.** Parque eólico de 19 aerogeneradores y 85,5 MW de potencia instalada.
- **Tomo I.B: Subestación Isar-Yudego.** Subestación colectora elevadora de tensión Isar-Yudego 132/30 kV.

El tomo II de la documentación incluye un proyecto de ejecución que contempla:

- **Tomo II: Línea de alta tensión de 132 kV. Evacuación energía P.E. Isar-Yudego.** Línea subterránea de alta tensión 132 kV, de salida de la subestación Isar-Yudego hasta entroncar con el apoyo nº24 de la línea aérea de alta tensión Valdemoro – La Torca 132 kV.

El tomo III incluye la documentación del proyecto:

- **Tomo III: Línea de alta tensión 132kV Valdemoro-La Torca.** Línea de alta tensión 132kV Valdemoro-La Torca, con origen en subestación Valdemoro 132 kV y final en subestación La Torca 400/132 kV, compartida por Isar-Yudego con los parques eólicos Valdemoro y Las Atalayas, en tramitación ante la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Burgos. La energía producida por estos parques eólicos se evacuará, junto a la de otros parques eólicos, hasta la subestación Buniel 400 kV, punto de conexión con la Red de Transporte propiedad de Red Eléctrica de España.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

### 3. PETICIONARIO

El promotor del parque eólico Isar-Yudego (Tomo I.A) y sus infraestructuras de evacuación (Tomos I.B y II) es la Sociedad **EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.** con C.I.F. B-91.115.196 con domicilio a efectos de notificaciones en calle Serrano Galvache, 56 - 3ª planta, Edificio Encina, Parque Empresarial Parque Norte, 28033, Madrid.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y ESQUEMA DE EVACUACIÓN

El parque eólico proyectado está formado por 19 aerogeneradores de 4,5 MW. La energía producida se recogerá mediante cinco líneas subterráneas de 30 kV, que la llevarán hasta la subestación transformadora prevista 132/30 kV Isar-Yudego.

A través de esta subestación se elevará la tensión hasta 132 kV, para su transporte, mediante una línea subterránea de alta tensión de 12.738 metros de longitud.

Todas estas instalaciones se contemplan en tres tomos de documentación:

- ✓ El tomo I incluye los siguientes proyectos de ejecución, que contemplan:
  - **Tomo I.A: Parque eólico Isar-Yudego.** Parque eólico de 19 aerogeneradores y 85,5 MW de potencia instalada.
  - **Tomo I.B: Subestación Isar-Yudego.** Subestación colectora elevadora de tensión Isar-Yudego 132/30 kV.
- ✓ El tomo II de la documentación incluye un proyecto de ejecución que contempla:
  - **Tomo II: Línea de alta tensión de 132 kV. Evacuación energía P.E. Isar-Yudego.** Línea subterránea de alta tensión 132 kV, de salida de la subestación Isar-Yudego hasta entroncar con el apoyo nº24 de la línea aérea de alta tensión Valdemoro – La Torca 132 kV.
- ✓ El tomo III incluye la documentación del proyecto:
  - **Tomo III: Línea de alta tensión 132kV Valdemoro-La Torca.** Línea de alta tensión 132 kV Valdemoro-La Torca, con origen en subestación Valdemoro 132 kV y final en subestación La Torca 400/132 kV, compartida por Isar-Yudego con los parques eólicos Valdemoro y Las Atalayas, en tramitación ante la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Burgos. La energía producida por estos parques eólicos se evacuará, junto a la de otros parques eólicos, hasta la subestación Buniel 400 kV, punto de conexión con la Red de Transporte propiedad de Red Eléctrica de España.

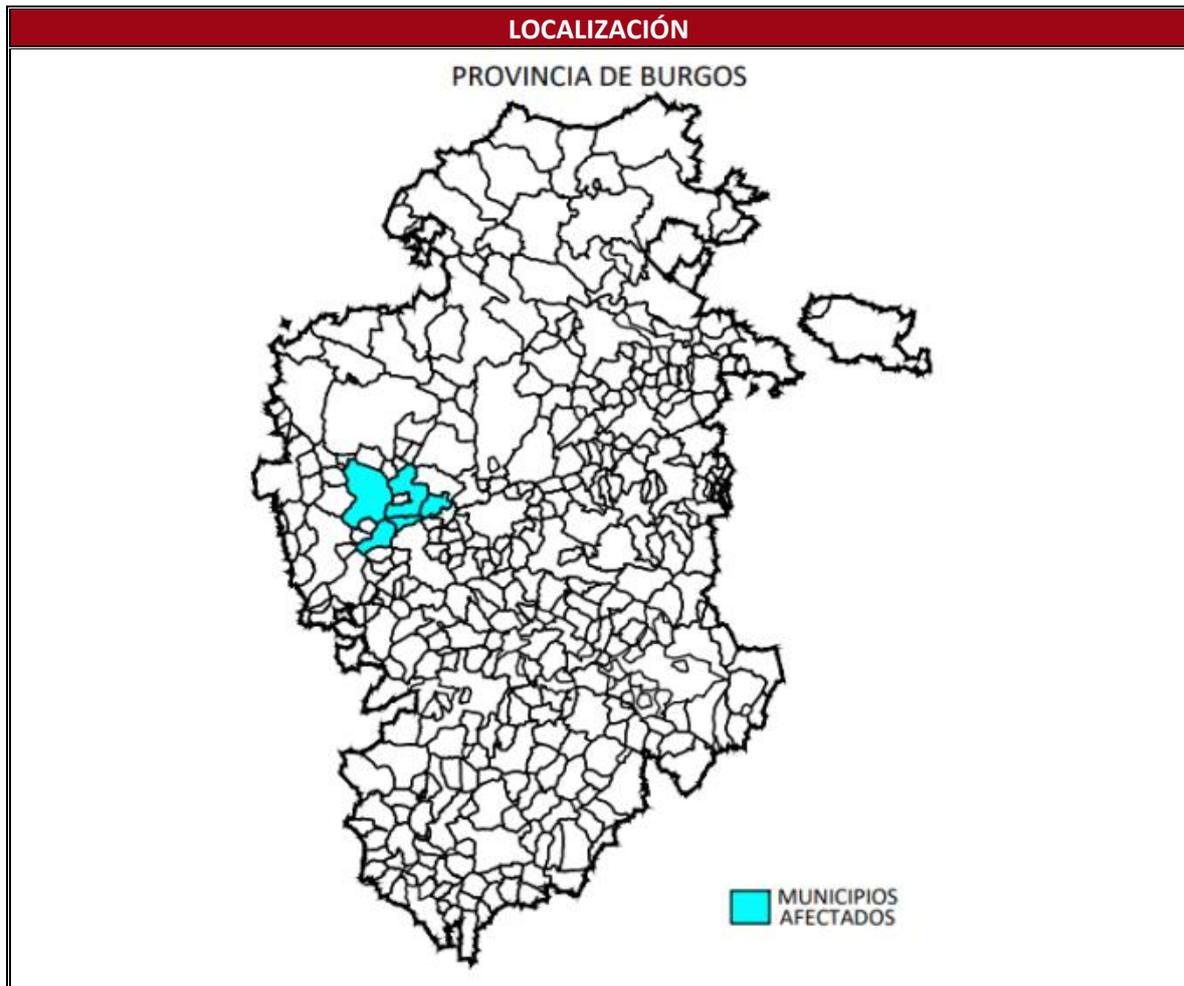
En resumen, la potencia generada por los aerogeneradores del parque eólico en 30 kV será evacuada a través de una subestación colectora elevadora de tensión Isar-Yudego que aumentará la tensión hasta 132 kV.

Para evacuar la energía eléctrica de este parque se hace necesaria la construcción de la línea de alta tensión 132 kV con origen en la Isar-Yudego y final en el apoyo nº24 de la futura línea 132 kV Valdemoro-La Torca, con trazado de 12.738 metros de línea subterránea.

La ubicación del parque eólico (objeto del presente proyecto, Tomo I.A), la subestación (objeto del proyecto del Tomo I.B), el trazado de la línea subterránea de alta tensión (objeto del proyecto del Tomo II) y el trazado de la línea de alta tensión (objeto del proyecto del Tomo III) se observa en el plano *Situación* (1276-EX-WF-GL\_Situation-001) **DOCUMENTO 2 Planos**.

## 5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El emplazamiento del parque eólico Isar-Yudego y sus infraestructuras eléctricas de evacuación se localizan en la zona oeste de la provincia de Burgos, concretamente en los términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas. Se puede observar su ubicación en el plano *Situación* (1276-EX-WF-GL\_Situation-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.



En el parque eólico Isar-Yudego (Tomo I.A), tanto los aerogeneradores y toda la infraestructura asociada a los mismos (cimentaciones, plataformas de montaje, viales, canalizaciones) como las instalaciones eléctricas previstas de evacuación (llegada de líneas subterráneas de MT, red de tierras y comunicaciones) se localizan en los términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias y Hornillos del Camino.

Respecto a las instalaciones eléctricas previstas de evacuación, la subestación Isar-Yudego (objeto del Tomo I.B) se localiza en el término municipal de Isar y la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II) que une la subestación mencionada con el apoyo nº24 de la línea de alta tensión Valdemoro-La Torca, atraviesa los términos municipales de Isar y Las Quintanillas.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

## 6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El parque eólico consta de 19 aerogeneradores del fabricante Vestas modelo V136 de 4,5 MW, lo que supone una potencia total de 85,5 MW. El diámetro del rotor es de 136 m y la altura de buje 112 m, lo que supone una altura total del aerogenerador de 180 m. La tensión de generación es 690 V y ésta se eleva dentro de cada aerogenerador a 30 kV mediante la colocación en su interior de un transformador seco.

Para realizar el seguimiento de las características del viento en la zona durante la fase de explotación del parque eólico, se instalará una torre meteorológica permanente, de altura igual a la altura de buje de los aerogeneradores (112 m). Para la calibración de esta torre definitiva, se instalarán de forma provisional dos torres de calibración, previa a la construcción del parque eólico.

La energía producida por los 19 aerogeneradores del parque eólico se recogerá mediante cinco líneas subterráneas de 30 kV, que la llevarán hasta la subestación transformadora prevista 132/30 kV Isar-Yudego (Tomo I.B). A través de esta subestación, se elevará la tensión hasta 132 kV para su transporte, mediante una línea subterránea de alta tensión de 12.738 m (Tomo II), que se conectará con el apoyo 24 de la futura línea aérea de alta tensión Valdemoro-La Torca 132 kV (Tomo III). Desde este punto, se evacuará la energía hasta la futura subestación La Torca 400/132 kV, incluida en el proyecto del parque eólico Buniel, promovido por Renovables de Buniel S.L., en tramitación.

La subestación de transformación de La Torca 400/132 kV se conectará, a través de una línea eléctrica de 400 kV, a la subestación Buniel 400 kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Se puede observar el emplazamiento de las instalaciones objeto de proyecto en el plano *Situación* (1276-EX-WF-GL\_Situation-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

## 7. ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA SITUACIÓN DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Con el fin de realizar la justificación de la adecuación del proyecto a la situación del planeamiento urbanístico vigente en el área de implantación del parque eólico Isar-Yudego e infraestructuras de evacuación, se ha redactado el **1.3 ANEJO III Informe compatibilidad urbanística** dentro del **DOCUMENTO 1 Memoria** de este proyecto.

En dicho anejo, queda justificado la compatibilidad urbanística de las infraestructuras objeto del presente proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego en el término municipal de Iglesias.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

### 8. AFECIONES DE LAS INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGLESIAS

Las infraestructuras del parque eólico Isar-Yudego e infraestructuras de evacuación que se localizan en el término municipal de Iglesias se resumen en la siguiente tabla:

| MUNICIPIO | INSTALACIÓN              | INFRAESTRUCTURAS  | UNIDADES |
|-----------|--------------------------|---|----------|
| Iglesias  | Parque eólico (Tomo I.A) | Adecuación de caminos                                     | 349 m    |
|           |                          | Viales de nueva construcción                              | 1.140 m  |
|           |                          | Plataformas de montaje y cimentaciones de aerogeneradores | 2        |
|           |                          | Área de giro  | 1        |
|           |                          | Zanja para líneas eléctricas subterráneas                 | 1.424 m  |
|           |                          | Aerogeneradores (IY16, IY-17)                             | 2        |

En la presente memoria, vienen descritas todas las unidades de obra a realizar en el parque eólico y en los planos, puede consultarse la ubicación de los mismos en los planos de *Implantación sobre cartografía* (1276-EX-WF-GL\_Mapping layout-001), *Implantación sobre ortofoto* (1276-EX-WF-GL\_Orthophoto layout-001) del **DOCUMENTO 2** Planos.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

## CAPÍTULO II. PARQUE EÓLICO

### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El parque estará formado por cuatro hileras de aerogeneradores con dirección principal NE-SO:

- Alineación noreste los aerogeneradores IY-01 y IY-02: dirección noroeste-sureste, a lo largo del emplazamiento por El Roblecillo.
- Alineación noreste intermedia del aerogenerador IY-03 al IY-14: dirección noroeste-sureste, a lo largo del emplazamiento por Carrecastro, La Pedrajera, La Casetona, Carrayudego, Corral de Juana, Carrevillanueva, El Castrejón, Quebrantacarros, La Recorva y La Pedraja.
- Alineación suroeste intermedia del aerogenerador IY-15 al IY-17: dirección noroeste-sureste a lo largo del emplazamiento por Las Largas, El Barrialejo y La Hoyada.
- Alineación suroeste los aerogeneradores IY-18 y IY-19: dirección noroeste-sureste a lo largo del emplazamiento por Las Iruelas, El Garrote y La Encinilla.

En el siguiente cuadro, se indican las coordenadas UTM que definen las posiciones de los 19 aerogeneradores junto con la cota de cada posición (metros sobre el nivel del mar). Se puede observar el emplazamiento de las instalaciones objeto de proyecto en el plano de *Situación* (1280-EX-WF-GL\_Situation-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.

| Nº WTG | COORDENADAS UTM - ETRS89<br>(HUSO 30) |              | COTA<br>AEROGENERADOR<br>PEDESTAL (m) |
|--------|---------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
|        | X                                     | Y            |                                       |
| IY-01  | 420.797,00                            | 4.691.360,00 | 931,23                                |
| IY-02  | 421.029,67                            | 4.691.040,24 | 934,61                                |
| IY-03  | 417.530,96                            | 4.693.202,38 | 934,47                                |
| IY-04  | 417.777,94                            | 4.692.863,07 | 939,56                                |
| IY-05  | 418.063,38                            | 4.692.524,07 | 933,32                                |
| IY-06  | 418.719,73                            | 4.691.804,53 | 932,25                                |
| IY-07  | 418.909,00                            | 4.691.486,00 | 927,50                                |
| IY-08  | 419.198,34                            | 4.691.245,80 | 928,84                                |
| IY-09  | 419.465,67                            | 4.690.926,32 | 930,33                                |
| IY-10  | 419.757,83                            | 4.690.605,80 | 931,30                                |
| IY-11  | 420.018,48                            | 4.690.218,42 | 926,33                                |
| IY-12  | 420.920,24                            | 4.688.983,22 | 933,37                                |
| IY-13  | 421.257,91                            | 4.688.731,58 | 933,72                                |
| IY-14  | 421.579,99                            | 4.688.474,55 | 933,82                                |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|   | <p>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p>   |                   |

| Nº WTG | COORDENADAS UTM - ETRS89<br>(HUSO 30) |              | COTA<br>AEROGENERADOR<br>PEDESTAL (m) |
|--------|---------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
|        | X                                     | Y            |                                       |
| IY-15  | 419.244,39                            | 4.688.570,97 | 930,19                                |
| IY-16  | 419.523,40                            | 4.688.129,53 | 930,41                                |
| IY-17  | 419.883,69                            | 4.687.746,28 | 935,32                                |
| IY-18  | 416.370,01                            | 4.689.563,00 | 929,44                                |
| IY-19  | 416.649,78                            | 4.689.288,33 | 933,55                                |

TCRP-ESP\_EAWR-LC-00664(002)

Por su parte, la torre meteorológica permanente con que contará la instalación se ubicará al norte del aerogenerador IY-07, a una cota aproximada de 933 metros sobre el nivel del mar. La torre meteorológica definitiva se ubicará en las coordenadas UTM referidas al huso 30 del datum ETRS89 que son las siguientes:

| COORDENADAS UTM - ETRS89 (Huso 30) |            |              |                   |
|------------------------------------|------------|--------------|-------------------|
| TM                                 | X          | Y            | COTA PEDESTAL (m) |
| TM-03                              | 419.011,00 | 4.691.820,00 | 932,56            |

Previamente, se instalarán dos torres de calibración en las posiciones de los aerogeneradores IY-06 e IY-07, de forma provisional durante 3 o 4 meses previos a la construcción del parque eólico, que servirán para la calibración de la torre meteorológica definitiva. Las coordenadas de las torres meteorológicas provisionales son las siguientes:

| COORDENADAS UTM - ETRS89 (Huso 30)               |            |              |                   |
|--|------------|--------------|-------------------|
| TORRE  | X          | Y            | COTA PEDESTAL (m) |
| Torre meteorológica provisional (Posición IY-06) | 418.719,73 | 4.691.804,53 | 932,25            |
| Torre meteorológica provisional (Posición IY-07) | 418.909,00 | 4.691.486,00 | 927,50            |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS

En aplicación de lo establecido en el artículo 25 de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, el Promotor deberá cumplir con la obligación de resolver la dotación de servicios que precise, y las repercusiones que produzca en la capacidad y funcionalidad de las redes de servicios e infraestructuras existentes.

### 2.1. ACCESOS AL PARQUE EÓLICO

El acceso al parque eólico se realizará desde la salida 145 de la Autovía del Camino de Santiago A-231 hacia la carretera BU-406. En la glorieta, se toma la salida que indica la carretera N-120 para continuar por ella hasta su P.K. 139+500 donde se toma la desviación siguiendo la indicación de la localidad de Yudego por la BU-V-4048. Desde la citada carretera, se tomarán caminos existentes en la zona y viales de nueva construcción para acceder a las diversas posiciones de los nuevos aerogeneradores del parque eólico de Isar-Yudego objeto del presente proyecto de ejecución:

- Desde el P.K. 4+615: Se accederá a los aerogeneradores IY-03, IY-04 e IY-05.
- Desde el P.K. 4+225: Se accederá a los aerogeneradores IY-01, IY-02, IY-06 a IY-18 y la torre meteorológica TM-03.

Se pueden observar los accesos en los planos de *Situación* (1276-EX-WF-GL\_Situation-001), *Implantación sobre cartografía* (1276-EX-WF-GL\_Mapping layout-001) e *Implantación sobre ortofoto* (1276-EX-WF-GL\_Orthophoto layout-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.

### 2.2. SERVICIOS EXISTENTES

Por lo demás, los servicios existentes son prácticamente nulos, dada su situación, alejado de poblaciones.

Por ello, los servicios necesarios se plantean de forma autónoma e independiente en la mayoría de los casos, sin afectar por tanto a servicios existentes.

### 2.3. SERVICIOS PREVISTOS

Los servicios necesarios se tomarán de la futura subestación Isar-Yudego, sin afectar por tanto a otros servicios existentes. Los servicios previstos son:

- Suministro de agua corriente: el edificio de control de la subestación estará dotado de un depósito cuyo suministro se realiza periódicamente.
- Servicios de electricidad: el suministro eléctrico necesario partirá del transformador de servicios auxiliares instalado en la subestación.
- Saneamiento: el edificio de control estará dotado con un depósito estanco.
- Residuos: se dispondrá de un punto limpio en el recinto de la subestación.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

- Telecomunicaciones: el edificio de control dispondrá de fibra óptica para comunicaciones conectada a la fibra óptica de la línea eléctrica de evacuación. Adicionalmente se ha previsto la instalación de una torre de comunicaciones de 80 metros de altura, junto a la subestación.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

### 3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

#### 3.1. AEROGENERADORES

##### 3.1.1. Descripción del aerogenerador

Los aerogeneradores a instalar corresponden a una máquina Vestas modelo V136 de 4.500 kW, orientado a barlovento y con un diámetro de rotor de 136 m y una altura de buje de 112 m.

Los aerogeneradores disponen de un sistema de orientación eléctrico activo (diseñado para dirigir la turbina eólica con respecto a la dirección del viento), control activo del paso de las palas (para regular la velocidad del rotor de la turbina) y un generador de velocidad variable con un sistema convertidor electrónico de potencia.

El sistema de control permite que la turbina de viento para operar a velocidad variable, la maximización de la energía producida en todo momento y reducir al mínimo las cargas y ruido.

##### 3.1.2. Características generales

|  |  |
|--|--|
| Modelo de Aerogenerador .....            | V136.  |
| Potencia Nominal .....                   | 4.500 kW.  |
| Clase .....                              | IEC IIB.   |
| Tipo torre .....                         | Tronco-cónica tubular.                           |
| Diámetro del rotor .....                 | 136 m.   |
| Altura del buje .....                    | 112 m.   |
| Número de palas .....                    | 3.   |
| Longitud de pala .....                   | 66,7 m.  |
| Velocidad de rotación de operación ..... | 12 r.p.m.  |
| Velocidad de arranque .....              | 3 m/s.   |
| Velocidad nominal.....                   | 11,5 m/s.  |
| Velocidad de corte .....                 | 32 m/s.  |
| Rango de temperaturas de operación ..... | -20 °C a 45 °C.                                  |
| Área barrida .....                       | 14.527 m <sup>2</sup> .                          |
| Control.....                             | Paso variable.                                   |
| Paso .....                               | Independiente en cada pala.                      |
| Tipo de generación .....                 | Asíncrona, rotor bobinado y anillos deslizantes. |
| Tensión nominal .....                    | 690 V.   |
| Tensión transformación .....             | 30 kV.   |
| Frecuencia de red .....                  | 50 Hz.   |
| Peso total aproximado .....              | 526 T.   |
| Orientación del rotor .....              | Barlovento.                                      |



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

### 3.1.3. Balizamiento e iluminación

Conforme al Artículo 8 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, sobre servidumbres aeronáuticas, los aerogeneradores previstos, con una altura desde el suelo superior a 100 metros, se consideran como obstáculos a la navegación aérea.

Por este motivo, los aerogeneradores deberán cumplir los requisitos contenidos en la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, código SSAA-17-GUI-126-A01, Edición 1.1 de 13/06/2017, de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

De acuerdo con lo indicado en la mencionada Guía, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco o grisáceo, incluyendo el rotor, la góndola y el fuste. La cromaticidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas Técnicas de Diseño y Operación de Aeródromos de Uso Público, Apéndice 1; Figura A1-2 Colores de luces aeronáuticas de superficie.

Los aerogeneradores correspondientes al parque eólico Isar-Yudego se balizarán teniendo en cuenta los criterios establecidos en la *Guía de Señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos* de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Todos los aerogeneradores están situados fuera de zonas de servidumbres aeronáuticas y se elevan 180 m sobre el suelo. Para aerogeneradores con altura  $h > 150$  m, el sistema de balizamiento Dual Media A / Media C en la parte superior de la góndola, además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E.

En el plano *Propuesta de balizamiento* (1276-EX-WF-GL\_Beaconing proposal-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**, se representa la propuesta de balizamiento para los aerogeneradores del parque eólico.

Los aerogeneradores cuya altura sea superior a 150 m de altura deben tener instaladas en la torre luces de baja intensidad Tipo E a distintos niveles, con una separación máxima entre dichos niveles inferior a los 52 m, y funcionando las 24 horas. Los niveles de luces adicionales en torre deben disponerse de modo que nunca queden tapados por las palas del aerogenerador en su giro, por lo que la separación máxima mencionada anteriormente considera únicamente la distancia entre la superficie del terreno donde se ubica el aerogenerador y la punta de pala en su posición vertical más baja. Cada nivel consta de 3 luces de modo que se asegure la visibilidad desde todos los azimuts.

La tipología de las luces a instalar se resume en la tabla siguiente:

| CARACTERÍSTICAS DE LAS BALIZAS |                       |         |                       |
|--------------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|
| Parámetro                      | Media A               | Media C | Baja E                |
| Color                          | Blanco                | Rojo    | Rojo                  |
| Régimen de intermitencia       | Destellos<br>(40 fpm) | Fijo    | Destellos<br>(40 fpm) |

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | VISADO  |                      |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

| CARACTERÍSTICAS DE LAS BALIZAS  |         |         |        |
|---------------------------------|---------|---------|--------|
| Parámetro                       | Media A | Media C | Baja E |
| Intensidad máxima de día (cd)   | 20000   | -       | -      |
| Intensidad máx. crepúsculo (cd) | 20000   | -       | -      |
| Intensidad máx. de noche (cd)   | -       | 2000    | 32     |

Los sistemas duales dispondrán de un sistema que permita el cambio de tipo de luz en función de la luminancia de fondo considerando:

- Día - Luminancia de fondo superior a 500 cd/m<sup>2</sup>.
- Crepúsculo - Luminancia de fondo entre 50 cd/m<sup>2</sup> y 500 cd/m<sup>2</sup>.
- Noche - Luminancia de fondo inferior a 50 cd/m<sup>2</sup>.

Dispondrán además de un sistema que mantenga sincronizadas las balizas de todos los aerogeneradores.

La señalización e iluminación del parque eólico se limitará en horario nocturno a la estrictamente necesaria por razones de seguridad, y, en lo relativo a la seguridad aérea, se optará por aquella que genere un mínimo impacto sobre la fauna y paisaje, siguiendo la normativa de aplicación sectorial y las condiciones de autorización de AESA.

La cromaticidad de las luces estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas Técnicas de Diseño y Operación de Aeródromos de Uso Público, Apéndice 1; Figura A1-1 Colores de luces aeronáuticas de superficie.

Podría omitirse la iluminación de alguna de las turbinas eólicas de ellas, de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Si algunas de las turbinas eólicas están alineadas, deberá iluminarse como mínimo las necesarias para dar idea de la alineación y de los quiebros o cambios de dirección que esta pudiera tener, sin que, en ningún caso, la separación entre cada dos turbinas eólicas iluminadas consecutivas, exceda de 900 m.
- ✓ Si el parque eólico está configurado como una agrupación extensa de turbinas eólicas es suficiente con iluminar los aerogeneradores situados en el perímetro exterior. En los casos en los que alguna de las distancias transversales entre extremos de la agrupación sea superior a los 1.800 m, se deben iluminar adicionalmente turbinas aproximadamente centradas respecto del conjunto.
- ✓ Todo elemento sensiblemente mayor que las de su entorno deberá iluminarse independientemente de su posición relativa al resto.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|---|--|-------------------|

De acuerdo a su posición y cota, se instalarán dispositivos de balizamiento en 16 aerogeneradores (IY-01, IY-02, IY-04, IY-03, IY-05, IY-06, IY-08, IY-10, IY-11, IY-12, IY-14, IY-15, IY-16, IY-17, IY-18 e IY-19). Los aerogeneradores IY-04, IY-07, IY-09 e IY-13 podrían no balizarse al ubicarse en la misma alineación que el resto de posiciones cercanas y cumplir las distancias. Sin embargo, se propone el balizamiento del aerogenerador IY-04 debido a que tiene una cota superior al resto de aerogeneradores de la alineación.

En los aerogeneradores se instalará además un armario de control que se gestionará el correcto funcionamiento de la baliza, el cambio de intensidad día-noche y el sistema de sincronización de destellos.

Finalmente, mediante un sistema basado en GPS, se sincronizarán todas las balizas instaladas en el parque, de modo que todos los destellos se encuentren sincronizados.

Para asegurar la fiabilidad del sistema de iluminación instalado, éste contará con un dispositivo monitor remoto de aviso de alarma en caso de fallo. Además, los aerogeneradores donde se instalen balizas dispondrán de una fuente de energía secundaria que asegure el funcionamiento de la iluminación al menos en las 12 horas siguientes desde que se produce el fallo en la alimentación principal, con un tiempo de conmutación máximo de 15 segundos.

Durante la fase de construcción, las grúas autopropulsadas empleadas para el montaje, cuya altura superará los 100 metros de altura, se iluminarán con luces de obstáculo de media intensidad de tipo C en la parte más alta de las mismas durante el horario nocturno o en condiciones de baja visibilidad.

En el período de construcción en que los aerogeneradores se encuentren completamente montados y la instalación todavía no se encuentre en servicio, se dispondrá de un sistema de balizamiento de luces de obstáculos LED de baja intensidad en horario nocturno, autoalimentadas por paneles solares integrados.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|---|--|-------------------|

#### 4. OBRA CIVIL

Se incluyen en este apartado las siguientes unidades de obra:

- Viales interiores: viales de nuevo trazado y acondicionamiento de caminos existentes.
- Áreas de giro de los transportes especiales.
- Áreas de maniobra y acopio de componentes (plataformas de montaje).
- Cimentaciones de aerogeneradores y torre meteorológica.
- Zanjas para cables de media tensión, comunicaciones y red de tierras.

##### 4.1. RED DE VIALES

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para determinar los sobreeanchos necesarios y las afecciones de los transportes especiales producidas por su paso en accesos y viales internos del parque eólico, se han realizado simulaciones de pala. Para ello, se ha utilizado un transporte adaptado del modelo Vestas V136.

En el diseño de la red de viales, se contempla la construcción de nuevos caminos y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del parque.

Por tanto, estos viales requieren, en general, un acondicionamiento que consistirá en la ampliación de la anchura de firme hasta 5 metros (6,5 m en algunos tramos), así como la ampliación de las curvas más cerradas e incluso la variación del trazado en algunos casos.

Los viales (nuevos y existentes) tendrán una anchura de firme mínima de 5 metros en tramos rectos y en las curvas más amplias, aplicándose los sobreeanchos necesarios en las curvas de menor radio, según lo indicado en el plano correspondiente. En cualquier caso, el radio de curvatura interior mínimo para el transporte cargado será de 30 metros. Para el transporte no cargado, el radio de curvatura interior mínimo será entonces de 25 metros. El radio exterior será la suma del radio interior y el ancho del vial.

En determinados tramos de vial donde se prevé el desplazamiento de la grúa principal para montaje de los aerogeneradores, la anchura de firme de los viales se ampliará hasta 6,5 metros, manteniéndose el resto de características. Los tramos de 5 y 6,5 metros se indican en los planos adjuntos.

En cuanto a su geometría vertical, los viales tendrán acuerdos verticales diseñados con un Kv mínimo de 500.

El firme de los viales consistirá en una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor para el acondicionamiento de viales existentes y de 20 cm de espesor, debidamente compactada y una

|                           |   |                            |
|---------------------------|---|----------------------------|
| VISADO ELECTRÓNICO MIPITE |  |                            |
|                           | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023<br>20 |
|                           | VISADO  |                            |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

subbase del mismo espesor, que podrá ser de zahorra artificial o material procedente de la excavación para los viales de nueva construcción. En los viales que la grúa va montada, antes de la fase de montaje, se echará una primera capa de zahorra de solo 10 cm con pendiente transversal 0% y, al acabar el montaje, en la restauración, se echará otra capa de 10 cm con el bombeo final del 2%.

En los tramos con pendientes del 17%, el firme estaría constituido por una capa de hormigón de 10 cm de espesor sobre una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor, debidamente compactada. En los viales internos del parque eólico, no existen pendientes tan elevadas, por lo que no se dispone firme de hormigón.

Si en algún caso fuera necesario desmontar muros o cercas existentes, se efectuará un levantamiento topográfico de los mismos, y una vez finalizadas las obras se repondrán a su estado original.

En general, se diseñan los nuevos viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio. En este sentido, se procurará que la traza discorra en desmonte abierto en la ladera, evitando trincheras en lo posible.

La ejecución de los viales nuevos comprende una primera fase de apertura de la traza, con desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal, hasta localizar un material suficientemente compactado, válido como soporte del nuevo vial.

La tierra vegetal retirada será acopiada convenientemente, separada del resto de material de excavación. Es importante garantizar la conservación de sus propiedades durante el periodo de acopio, evitando en lo posible que se produzcan arrastres de material, tanto por la acción del viento como por la erosión debida a la lluvia.

En caso necesario, se habilitarán zonas de acopio temporales a lo largo de la obra, debidamente preparadas, para trasladar allí la tierra vegetal para su almacenamiento hasta su reutilización en la regeneración de taludes, zanjas y plataformas de montaje, cuya ubicación será tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

Se han establecido áreas libres de obstáculos en los márgenes de la obra civil para permitir el paso de los componentes de los aerogeneradores.

#### 4.1.1. Características geométricas de los viales

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Ancho de firme mínimo del vial acceso transporte especial: 5 m.
- Ancho de firme mínimo del vial acceso a grúa: 6,5 m.
- Ancho de firme mínimo del vial de acceso a torre meteorológica: 4 m.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

- Radio de curvatura interior mínimo para el transporte cargado:  $\geq 30$  m.
- Radio de curvatura interior mínimo para el transporte no cargado:  $\geq 25$  m.
- Pendientes máximas en viales de firme de zahorra sin asistencia de tracción: 8 %.
- Pendientes máximas en viales de firme de zahorra con asistencia de tracción: 17 %.
- Pendientes máximas en viales de firme hormigonado: 20 %.
- Espesor del firme sobre vial existente: base constituida por una capa de zahorra artificial de 25 cm compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Espesor del firme en vial en tierras: base constituida por una capa de zahorra artificial de 20 cm compactada al 98% del Proctor Modificado y subbase de 20 cm.
- Espesor del firme en vial sobre vía romana: sobre geotextil, se prepara una subbase constituida por una capa de zahorra de 55 cm compactada al 98% del Proctor Modificado en la zona de ampliación y base constituida por una capa de zahorra artificial de 30 cm y capa de acabado final de zahorra de granulometría 0-16 mm de 5 cm de espesor.
- Espesor del firme en vial de entronque con carretera: subbase constituida por una capa de zahorra de 35 cm y base de mezcla bituminosa de 15 cm.
- Desbroce: 25 cm.
- Capacidad portante mínima: 1,8 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Desmontes: Talud 1/1.
- Terraplenes: Talud 3/2.
- Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad.

Para el caso de circular marcha atrás, dependiendo de si los transportes especiales circulan con carga o en vacío, tienen que cumplir unas especificaciones más restrictivas que para el caso anterior, siendo éstas las indicadas a continuación:

- Pendiente máxima marcha atrás con carga: 2 %.
- Pendiente máxima marcha atrás en vacío: 6 %.
- Ancho mínimo de firme de vial con carga: 5 m.
- Ancho mínimo de firme de vial en vacío: 4,5 m.

En aquellos puntos del vial donde la altura del terraplén supere los 3,5 metros de desnivel se deberán de instalar barreras de seguridad conforme a la especificación TCSP-EU-TSE&C-GEN-00032.

#### 4.1.2. Viales interiores

Para acceder a los aerogeneradores, así como a la torre meteorológica, se han diseñado 18.031 m de viales, de los cuales 7.577 m son de nueva construcción y 10.454 m serán modificaciones de caminos existentes. En el término municipal de Iglesias, se encuentran 1.140 m de viales de nueva construcción y 349 m de viales acondicionados.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

En los planos del **DOCUMENTO 2 Planos**, se representa la implantación de viales del parque eólico en el plano *Planta 1:1000* (1276-EX-WF-RD\_1-1000 Layout-001) y los *perfiles longitudinales* en el plano *Perfiles longitudinales* (1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-001).

Quedan pues definidos 17 viales interiores, que se describen a continuación:

- Vial de acceso a los aerogeneradores de IY-03, IY-04 e IY-05 (IYVI03): vial de acceso que parte del P.K. 4+615 de la carretera BU-V-4048 y da acceso a los aerogeneradores IY-03, IY-04 e IY-05. Finaliza en el aerogenerador IY-03, incluida su plataforma.
  - Ramal al aerogenerador IY-04 (IYRA04): Este ramal parte del vial IYVI03 hasta el aerogenerador IYRA04, incluida su plataforma.
  - Ramal al aerogenerador IY-05 (IYRA05): Este ramal parte del vial IYVI03 hasta el aerogenerador IYRA05, incluida su plataforma.
- Vial de acceso a los aerogeneradores IY-01, IY-02, IY-06 a IY-18 y la torre meteorológica TM-03 (IYVI17): vial de acceso que parte del P.K. 4+225 de la carretera BU-V-4048 y da acceso a los aerogeneradores IY-01, IY-02, IY-06 a IY-18 y la torre meteorológica TM-03. Finaliza en el aerogenerador IY-17, incluida su plataforma.
  - Vial de acceso a los aerogeneradores IY-01 e IY-02 (IYVI02): Este vial parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-02, incluida su plataforma. Da acceso a los aerogeneradores IY-01 e IY-02.
    - Ramal de acceso al aerogenerador IY-01 (IYRA01): Este ramal parte del vial IYVI02 hasta el aerogenerador IY-01, incluida su plataforma.
  - Vial de acceso a la torre meteorológica TM-03 (IYVITM): Este vial parte del vial IYVI17 hasta la torre meteorológica TM-03.
  - Ramal de acceso al aerogenerador IY-07 (IYRA07): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-07, incluida su plataforma.
  - Ramal de acceso al aerogenerador IY-08 (IYRA08): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-08, incluida su plataforma.
  - Ramal de acceso al aerogenerador IY-09 (IYRA09): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-09, incluida su plataforma.
  - Ramal de acceso al aerogenerador IY-10 (IYRA10): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-10, incluida su plataforma.
  - Vial de acceso al aerogenerador IY-11 (IYVI11): Este vial parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-11, incluida su plataforma. Da acceso al aerogenerador IY-11 y a la subestación Isar-Yudego (Tomo I.B).
  - Vial de acceso a los aerogeneradores IY-12, IY-13 e IY-14 (IYVI14): Este vial parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-14, incluida su plataforma. Da acceso a los aerogeneradores IY-12, IY-13 e IY-14.
    - Ramal de acceso al aerogenerador IY-12 (IYRA12): Este ramal parte del vial IYVI14 hasta el aerogenerador IY-12, incluida su plataforma.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|---|--|-------------------|

- Ramal de acceso al aerogenerador IY-15 (IYRA15): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-15, incluida su plataforma.
- Ramal de acceso al aerogenerador IY-16 (IYRA16): Este ramal parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-16, incluida su plataforma
- Vial de acceso a los aerogeneradores IY-18 e IY-19 (IYVI18): Este vial parte del vial IYVI17 hasta el aerogenerador IY-18, incluida su plataforma. Da acceso a los aerogeneradores IY-18 e IY-19.

Existen pequeños embudos que conectan los ramales con los viales de acceso y que tienen por objeto facilitar la salida de la grúa de montaje principal. Estos ramales tras la fase de montaje serán restaurados.

La red de caminos existentes intersecta con las nuevas infraestructuras del parque eólico en varios puntos, en todos ellos se dará conexión y se restaurará el acceso.

En la zona de acceso a las alineaciones de aerogeneradores (IY-12 a IY-19) se encuentra la vía romana *Clunia-Segisamone*, donde se diferencian dos tramos. El primero tiene una longitud de 1.526 m que actualmente se encuentra acondicionado con zahorras y sirve como camino de parcelaria (divisoria entre los términos municipales de Sasamón e Isar) y el segundo tramo de 707 m fosilizados que sirven como divisoria municipal entre Iglesias y Hornillos del Camino. Puede consultarse su ubicación en los planos de *Implantación sobre cartografía* (1276-EX-WF-GL\_Mapping layout-001) y *Implantación sobre ortofoto* (1276-EX-WF-GL\_Orthophoto layout-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.

En el trazado de 1.526 m acondicionados, que se encuentra en buenas condiciones, se emplea el propio vial (que actualmente es utilizado como camino de concentración parcelaria y paso de maquinaria agrícola pesada). Para asegurar la protección al tramo afectado, se diseña la rasante en relleno para no afectar al firme existente, ganando altura con una capa de agregado, y realizando un sobreebanco de un metro hasta alcanzar los 5 metros de vial, hacia el lado que menos afección genere, evitando actuación alguna sobre las cunetas. Este sobreebanco se deja de manera permanente, incluso después de la fase de montaje del parque eólico, debido a que protegerá la vía romana y facilitará acceso a los propietarios de las fincas aledañas con la maquinaria agrícola. Con estas medidas, se consigue garantizar la protección del tramo de vía romana y su uso como vial tanto para los agricultores como para realizar los trabajos correspondientes en caso de avería en el parque eólico, sin producir ninguna afección.

A lo largo de este tramo, se colocará geotextil sobre el firme actual, sobre los taludes del vial existente para su protección y sobre todo el ancho de ampliación del nuevo vial.

Para realizar los sobreebanco, se colocará la capa de geotextil sobre la que se extenderá una capa de subbase de mínimo 55 cm de espesor en la zona de ampliación. Encima del geotextil y de la subbase, se colocará una base de 30 cm de espesor mínimo y, como acabado final, una capa de zahorra de granulometría 0-16 mm de 5 cm de espesor.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

En el trazado de los 707 m fosilizados de la vía romana, que se encuentra en peor estado, se ha optado por la desviación de los viales para mantener una distancia de separación con respecto a la vía y así favorecer a su conservación.

El sistema de drenaje constará de unos elementos longitudinales, las cunetas en el pie del talud de desmonte del vial, y de unos elementos transversales, los caños que cruzan el vial para dar continuidad a las cunetas y cursos hidrográficos, con sus correspondientes boquillas y arquetas de recogida de agua, que restituirán el caudal al talud del terreno natural situado bajo el vial.

Las cunetas a realizar en este caso serán del tipo triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m, la pendiente de los taludes será de 1/1. En los tramos de vía romana donde existan cunetas, éstas se mantendrán realizando una limpieza de las mismas si fuese necesario. Debido a que los tramos del vial que se van a ampliar se van a realizar en relleno, no se ejecutarán nuevos trabajos que pudiesen afectar al subsuelo.

A continuación, se indican los viales interiores del parque eólico, en el término municipal de Iglesias, con la longitud total y los metros de vial de nueva construcción o acondicionados y su anchura de firme correspondientes:

| VIAL         | LONGITUD (m) | ANCHO FIRME 6,5 (m) | ANCHO FIRME 5 (m) | NUEVA CONSTRUCCIÓN (m) | ACONDICIONADO (m) |
|--------------|--------------|---------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| IYVI17       | 938          | 938                 | -                 | 926                    | 12                |
| IYRA16       | 184          | 184                 | -                 | 184                    | -                 |
| IYRA15       | 3            | 3                   | -                 | 3                      | -                 |
| IYVI18       | 337          | -                   | 337               | -                      | 337               |
| IYVI14       | 27           | -                   | 27                | 27                     | -                 |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.489</b> | <b>1.125</b>        | <b>364</b>        | <b>1.140</b>           | <b>349</b>        |

#### 4.1.3. Áreas de giro

En el término municipal de Iglesias, se proyecta un área de giro próxima a la plataforma del aerogenerador IY-17.

El área de giro IYAG17 se proyecta entre la plataforma y el vial que da acceso al aerogenerador, sirve para que los transportes especiales puedan dar la vuelta una vez hayan descargado en las plataformas los componentes del aerogenerador y realicen un cambio de sentido. Esta áreas de giro va integrada en el vial interno, empleándose parte de la plataforma principal no ocupada por las grúas de montaje y parte de la zona de montaje de pluma. Los transportes realizarán una maniobra en sentido inverso en la zona habilitada a tal fin. Se colocarán 30 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

## 4.2. PLATAFORMAS

### 4.2.1. Plataforma de montaje de aerogeneradores

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Las plataformas tendrán áreas diferenciadas para el emplazamiento de las grúas principal y auxiliar, y para el acopio temporal de los distintos componentes del aerogenerador, de acuerdo con lo indicado en el plano correspondiente.

Para el montaje de la grúa principal en distintas posiciones, se dispondrá, junto a la plataforma de montaje de estos aerogeneradores, una zona acondicionada para el montaje de la pluma, de 105 m de longitud y 7 m de anchura para el caso del modelo V136. En ambos casos, con una pendiente máxima del 3% negativa y 8% positiva, aprovechándose en lo posible la propia plataforma de montaje y vial de acceso, según lo indicado en los planos adjuntos.

Por otra parte, la superficie sobre la que se asentará la grúa tiene unas dimensiones de 21 x 21,5 m. En la zona de acopio de palas se realizará una nivelación y compactación, mientras que en el resto de la plataforma se llevará a cabo una nivelación al 0% con un alto grado de compactación.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural.

Para el acopio de palas se construirán en las zonas habilitadas a tal efecto, dos montículos de 0,5 m de altura: uno de ellos un rectángulo de dimensiones 15 m x 4 m y el segundo un trapecio rectangular de base superior 9 m, base inferior 6 m y altura 15 m. La zona de acopio de palas según la posición, podrá presentar un desnivel del +/- 1 m respecto a la cota de plataforma con el objetivo de minimizar el movimiento de tierras.

En todas las plataformas de montaje de los aerogeneradores, así como en la zona de acopio se colocarán 30 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M., no aplicándose este tratamiento en las zonas de montaje y desmontaje de la grúa de celosía (ZMG). La zahorra no se vierte en el área de montaje de pluma de la plataforma (únicamente, se coloca en las zonas donde irán colocadas las grúas auxiliares) ni en la zona de acopio de palas (sólo en los blade fingers).

Tanto la zona de acopio como las plataformas de montaje de los aerogeneradores presentaran las siguientes características:

Pendiente máxima .....1 % transversal.

Firme .....Zahorra artificial 30 cm.

Desbroce .....25 cm



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Taludes en desmante .....  | 1/1.         |
| Taludes en terraplén ..... | 3/2.         |
| Cunetas .....              | 1,0 x 0,5 m. |

En el plano *Plataforma tipo de aerogenerador* (1276-EX-WF-PL\_WTG platform-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**, se representa la plataforma tipo.

En aquellas plataformas donde la altura del terraplén supere los 3,5 metros de desnivel se deberán de instalar barreras de seguridad conforme a la especificación TCSP-EU-TSE&C-GEN-0003.

### 4.3. DRENAJES

Se proyectan una serie de obras de drenaje cuyo objetivo es el mantenimiento del régimen de escorrentía natural del terreno en unas condiciones equiparables a las actuales tras la construcción de la red de viales prevista.

El recorrido de los nuevos viales discurrirá en gran parte del recorrido por la parte alta del terreno, coincidiendo con el inicio de las cuencas hidrográficas por lo que el caudal interceptado suele ser pequeño.

El sistema de drenaje constará de unos elementos longitudinales, las cunetas en el pie del talud de desmante, y de unos elementos transversales, los caños que cruzan el vial, con sus correspondientes boquillas y arquetas de recogida de agua, que restituirán el caudal al talud del terreno natural situado bajo el vial.

Se contempla también la implantación de caños longitudinales, para dar continuidad a las cunetas existentes en los puntos en donde los nuevos viales corten con caminos, carreteras existentes o entradas a fincas de propietarios particulares.

En el término municipal de Iglesias, se proyecta la realización de 1 obras de drenaje transversal con caños de diámetro 0,6 m y 2 obras de drenaje transversal con caños de diámetro 0,4 m. Se construyen en tubo de PVC con las extremidades en hormigón. Puede consultarse la sección tipo de los drenajes en el plano *Sección tipo de drenaje* (1276-EX-WF-DR\_Drainage section-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.

Se asegurará que la pendiente de los caños instalados sea superior al 1% con el fin de evitar el depósito de sedimentos.

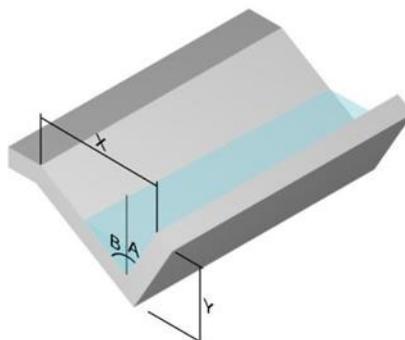
Las cunetas tendrán igual pendiente longitudinal que la rasante del vial, salvo que se estime necesario ceñirse más al terreno o modificar dicha pendiente para mejorar la capacidad de desagüe.

Para pendientes mayores de 10% será preciso adoptar precauciones especiales contra la erosión: disponer escalones para disipar la energía cinética del agua, protegiendo su pie para evitar socavaciones regresivas, o revestir las cunetas en paramentos irregulares. En este último caso, si funcionasen en régimen rápido (número de Froude superior a 1) habrá que disponer sobreelevaciones de los cajeros en los cambios de dirección, debido a los resaltos y ondas que pudieran aparecer.

|                    |   |                      |
|--------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICO | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                    | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                    | VISADO  |                      |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

Las cunetas a realizar en este caso serán del tipo triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m, la pendiente de los taludes será de 1/1.



Las obras de drenaje proyectadas y reflejadas en los planos serán:

| OBRAS DE DRENAJE |             |        |       |                 |               |              |            |            |
|------------------|-------------|--------|-------|-----------------|---------------|--------------|------------|------------|
| Nº               | TIPO        | VIAL   | P.K.  | NUEVA/EXISTENTE | DIÁMETRO (mm) | LONGITUD (m) | ENTRADA    | SALIDA     |
| OD Nº62          | Transversal | IYVI17 | 4+680 | Nueva           | 600           | 8            | ALETA      | ALETA      |
| OD Nº63          | Transversal | IYVI17 | 5+248 | Nueva           | 400           | 4            | POZO-ALETA | POZO-ALETA |
| OD Nº65          | Transversal | IYVI18 | 0+078 | Nueva           | 400           | 7            | ALETA      | ALETA      |

#### 4.4. CIMENTACIÓN

##### 4.4.1. Cimentación de aerogeneradores

La geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante, Vestas. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto, existiendo un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante. Se puede observar la cimentación tipo en el plano *Cimentación aerogenerador (1276-EX-WF-CF\_WTG foundation-001)* del **DOCUMENTO 2 Planos**.

La cimentación de los aerogeneradores consistirá en una zapata de planta circular, con diámetro de 21,5 m y canto variable de 0,5 a 2,2 m, con un pedestal cilíndrico de 6 m de diámetro y 80 cm de altura donde quedará embebida la jaula de pernos para anclaje del primer tramo de la torre.

Para la construcción de las cimentaciones, se requiere una excavación previa de 22,5 m de diámetro y profundidad de 3 m con un rebaje central de 0,3 m y un talud 1H:1V.

Previo a la excavación, se retirará la cobertura vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

La cimentación se construirá a base de hormigón armado, HA-30 para la zapata y HA-50 para el pedestal, con una capa de hormigón de limpieza HL-150, de 10 cm de espesor, para la limpieza y nivelación del fondo de excavación. Las armaduras serán barras corrugadas de acero B-500-SD.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PEAD embebidos en la peana de hormigón.

El hueco circundante al pedestal se rellenará hasta la cota original del terreno con material seleccionado procedente de la excavación, debidamente compactado, con densidad superior a 1.800 kg/m<sup>3</sup>, libre de fragmentos de tamaño superior a 10 cm y contenido en materia orgánica inferior al 1%. En el área inmediatamente anexa al pedestal con un metro de anchura, así como en la zona contigua a la plataforma se verterá en los últimos 10 cm del relleno una capa de zahorra.

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

#### 4.5. ZANJAS

Todas las canalizaciones eléctricas y de control del parque serán subterráneas. Los cables se instalarán directamente enterrados, en zanja de 1,20 m de profundidad y anchura variable en función del número de circuitos, de acuerdo con las secciones tipo incluidas en el plano correspondiente. La longitud total de las zanjas será de 18.420 m, de los cuales 1.424 m se encuentran en el término municipal de Iglesias.

En aquellos tramos donde la zanja discorra en roca, la profundidad podrá reducirse hasta un mínimo de 80 cm, manteniéndose en cualquier caso una profundidad mínima de 60 cm medida entre la generatriz superior de los conductores y la superficie del terreno.

Conjuntamente con los cables de potencia y señal, se instalará un conductor de cobre desnudo como electrodo de tierra, directamente enterrado en el fondo de la zanja, a lo largo de todo su recorrido.

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender. Así mismo, se ha diseñado su trazado a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores, intentando minimizar el número de cruces de los caminos de servicio y a su vez la mínima afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por la que trascurren.

La sección tipo de las zanjas puede verse en el plano de *Secciones tipo de zanja* (1276-EX-WF-ZT\_Trench section-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**. En el término municipal de Iglesias, se encuentran varios tipos de zanja:

- Zanja normal de circuitos de MT (lateral de viales). 1 circuito, 2 circuitos o 3 circuitos.
- Zanja para cruces de viales y caminos existentes de circuitos de MT. 1 circuito o 3.
- Zanja por debajo de cimentación de aerogenerador de circuitos MT. 1 circuito o 2 circuitos.

El número de cruzamientos realizados por la zanja se indica en la siguiente tabla:

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Ref. 1276-EX-ZZ-S3 | Documento 1. Memoria |
|--------------------|----------------------|

|                    |   |  |        |            |
|--------------------|---|--|--------|------------|
| VISADO ELECTRÓNICO |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |        |            |
|                    | Nº Visado:  | 20230500V  | Fecha: | 29/03/2023 |
|                    | VISADO  |  |        |            |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|--|---|

| CRUZAMIENTOS ZANJA                   | Nº |
|--------------------------------------|----|
| Viales internos y caminos existentes | 7  |

Puede consultarse la posición de estos cruzamientos en el **DOCUMENTO 2 Planos**.

#### 4.5.1. Zanja normal

Los trabajos de apertura y cierre de zanjas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- En el fondo de la zanja, se tenderá el conductor de tierra, y sobre él se extenderá una capa de arena lavada de río, de 10 cm de espesor. A continuación, se dispondrán los cables de media tensión y, sobre ellos, se extenderá otra capa de arena de 15 cm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la que se colocarán, en todo su recorrido, una o varias placas de protección mecánica de polietileno.
- Sobre la placa de protección, se extenderá otra capa de arena de 20 cm de espesor, sobre la que se tenderán los cables de comunicaciones, para sobre ellos extender una última capa de arena de 15 cm de espesor, debidamente compactada, sobre la que se colocarán, en todo su recorrido, una o varias placas de protección mecánica de polietileno.
- Sobre estas placas, se efectuará un relleno con material seleccionado procedente de la excavación, exento de piedras, ramas y raíces, en tongadas de 20 cm de espesor, que se compactarán manualmente.
- Sobre este relleno se colocarán una o varias cintas plásticas de señalización que adviertan de la existencia de cables eléctricos de media tensión por debajo de ellas.
- Sobre las cintas de señalización, se completará el relleno de la zanja con material seleccionado procedente de la excavación exento de piedras, ramas y raíces, en tongadas de 20 cm de espesor, que se compactarán mecánicamente.
- La capa final de relleno se realizará con tierra vegetal, procedente de la capa superficial de la excavación, y que previamente habrá sido separada y conservada convenientemente, a fin de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.

En el caso de que el circuito sea más de uno, independientemente si es M.T. o B.T., los conductores estarán separados una distancia de 20 cm entre los dos primeros circuitos y 25 cm en el caso de coexistir dos o más ternas en una misma zanja.

| ZANJA NORMAL    |                 |
|-----------------|-----------------|
| Nº DE CIRCUITOS | DIMENSIONES (m) |
| 1               | 0,4 x 1,2       |
| 2               | 0,6 x 1,2       |
| 3               | 1,0 x 1,2       |
| 5               | 1,5 x 1,2       |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

#### 4.5.2. Zanja para cruce de vial, conductos de agua y los cursos hidrográficos

En aquellos puntos donde las zanjas crucen los viales del parque, carreteras, caminos existentes, conductos de agua o cursos hidrográficos, se reforzará la canalización mediante un relleno de hormigón en masa, instalándose los cables en el interior de tubos de polietileno de alta densidad y doble pared, de 200 mm de diámetro para los cables de potencia y 40 mm para los de fibra óptica, todo ello según lo indicado en el plano correspondiente.

En estos puntos, se compactará el material de relleno con compactadora manual, y se repondrá el firme con zahorra, hormigón o pavimento asfáltico, respetando en cualquier caso el acabado original del vial o se empleará material de relleno no lavable en los cruzamientos con cursos hidrográficos.

También se reforzarán del mismo modo aquellos tramos de canalización sobre los cuales se pueda prever el tránsito de vehículos, bien durante las obras o bien posteriormente durante la fase de explotación del parque.

#### 4.5.3. Zanja en aerogeneradores

La entrada y salida de cables en los aerogeneradores se realizará mediante tubos de polietileno de alta densidad y doble pared, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro para los cables de potencia y 90 mm para los de control, embebidos en la cimentación.

Una vez instalados los conductores, y para evitar su deterioro ante la eventual entrada de roedores, los extremos de las canalizaciones se dejarán convenientemente sellados mediante un material adecuado para tal fin.

#### 4.5.4. Localización de canalización subterránea

Para permitir la localización del trazado de las canalizaciones, se instalará un sistema basado en RFID según especificación EDPRE ESP-E-ING-SC-00001, compuesto los siguientes elementos:

- Transpondedor, que consiste en un chip y una bobina metálica protegida que se ubica fijo en la posición deseada. Los transpondedores se ubicarán a lo largo de toda la canalización, cada 50 m, así como en los cambios de dirección y en los puntos donde existan empalmes cruces bajo caminos o plataformas de montaje.
- Se grabará en cada caso la información correspondiente al punto donde se instalan: nº circuitos en la zanja, secciones de cable, tipo de cruce, empalme, etc.
- Equipo fijo o móvil de lectura (RWD), constituido por un lector de radiofrecuencia dotado de antena que será utilizado por el personal para la obtención de los datos mediante enlace con el transpondedor.
- Software de gestión de la instalación.

#### 4.5.5. Hitos de señalización

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión sobre el terreno, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores de media tensión.

En estos hitos de señalización, se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

#### 4.5.6. Arqueta de empalme

En aquellos tramos de canalización de mayor longitud será necesario efectuar empalmes en los conductores de media tensión, puesto que dichos cables se suministran en bobinas de longitud limitada.

A fin de facilitar las labores de inspección y mantenimiento durante la explotación del parque, los empalmes se efectuarán en el interior de arquetas registrables, construidas en obra o prefabricadas, de dimensiones adecuadas para realizar en su interior los empalmes de dos circuitos trifásicos.

Se colocarán también arquetas en el cruzamiento con las canalizaciones existentes.



|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | <b>Marzo 2023</b> |
|---|--|-------------------|

## 5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

### 5.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador existirá un centro de transformación, que se considera, a efectos del presente proyecto, parte integrante de la máquina, y que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Un transformador de potencia.
- Una celda de protección del transformador.
- Una celda de remonte.
- Una celda de línea.

El transformador será trifásico, con aislamiento seco, de potencia adecuada a la potencia del generador y relación 0,69/30 kV, con regulación en el arrollamiento de A.T, de las siguientes características:

Servicio ..... Interior.  
 Tipo constructivo ..... Seco.  
 Potencia ..... 5.300 kVA.  
 Relación de transformación ..... 30.000 ± 2,5±5%/690 V.

Las celdas serán prefabricadas, con aislamiento integral en SF6, de las siguientes características:

Aislamiento ..... SF6.  
 Tensión asignada ..... 36 kV.  
 Intensidad asignada ..... 630 A.  
 Intensidad corta duración ..... 20 kA.  
 Nivel de aislamiento (50 Hz):  
 A tierra y entre fases ..... 70 kV.  
 A la distancia de seccionamiento ..... 80 kV.  
 Nivel de aislamiento (impulso tipo rayo):  
 A tierra y entre fases ..... 170 kV.  
 A la distancia de seccionamiento ..... 195 kV.

La distribución y composición de las celdas modulares será la siguiente:

| Conjunto de celdas | Aerogenerador  |
|--------------------|--|
| 1L+1P              | IY-01, IY-03, IY-07, IY-14, IY-17, IY-18   |
| 1L+1L+1P           | IY-02, IY-04, IY-05, IY-06, IY-08, IY-09, IY-10, IY-11, IY-12, IY-13, IY-16, IY-19 |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br><b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br><b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | <b>Marzo 2023</b> |
|   |  |                   |

| Conjunto de celdas | Aerogenerador |
|--------------------|---------------|
| 1L+2L+1P           | IY-15         |

## 5.2. CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN

La red subterránea de media tensión se encargará de la evacuación de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta la subestación transformadora prevista Isar-Yudego 132/30 kV.

La red consistirá en cinco circuitos subterráneos, que evacuarán la energía generada por los aerogeneradores, tal y como se indica en el cuadro siguiente, realizando entrada y salida en las celdas de línea situadas en el interior de cada uno de ellos.

| POTENCIA            |                       |                     |
|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Nº de línea de M.T. | Nº de aerogeneradores | Potencia línea (MW) |
| CIRCUITO 1          | 4                     | 18,00               |
| CIRCUITO 2          | 4                     | 18,00               |
| CIRCUITO 3          | 3                     | 13,50               |
| CIRCUITO 4          | 4                     | 18,00               |
| CIRCUITO 5          | 4                     | 18,00               |

La red subterránea objeto de este proyecto, presentará como características principales:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica  
Tensión nominal ..... 30 kV  
Frecuencia ..... 50 Hz  
Nº de circuitos ..... 5  
Nº de cables por fase ..... 1  
Nº de cables en zanja ..... 1 a 5 ternas (según tramo)  
Disposición cables en zanja ..... Tresbolillo (d = 20cm)  
Disposición cables entubados ..... Una terna por tubo  
Profundidad instalación ..... 1,20 m

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

### Conductores

Las características básicas de los conductores a instalar son las siguientes:

Material ..... Aluminio  
 Tipo de conductor ..... Unipolar-Campo Radial  
 Tensión nominal (E0/E) ..... 18/30 kV  
 Material de aislamiento ..... Polietileno reticulado (XLPE)  
 Pantalla ..... Corona de hilos de Cu 16 mm<sup>2</sup>  
 Designación ..... AL - RHZ1 - 18/30kV  
 Protección contra la humedad ..... Cinta obturadora longitudinal  
 Secciones empleadas ..... 95-240-400-500-800 mm<sup>2</sup>

| Tramos      | Sección conductor mm <sup>2</sup> |
|-------------|-----------------------------------|
| SET – IY06  | 800                               |
| IY06 – IY05 | 400                               |
| IY05 – IY04 | 240                               |
| IY04 – IY03 | 95                                |
| SET – IY11  | 800                               |
| IY11 – IY10 | 400                               |
| IY10 – IY08 | 240                               |
| IY08 – IY07 | 95                                |
| SET – IY09  | 500                               |
| IY09 – IY02 | 240                               |
| IY02 – IY01 | 95                                |
| SET – IY16  | 800                               |
| IY16 – IY12 | 400                               |
| IY12 – IY13 | 240                               |
| IY13 – IY14 | 95                                |
| SET – IY15  | 800                               |
| IY15 – IY17 | 95                                |
| IY15 – IY19 | 240                               |
| IY19 – IY18 | 95                                |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

### Empalmes y terminales

Los empalmes y terminales se confeccionarán mediante accesorios normalizados y kits especialmente preparados con tal propósito, adecuados a la sección y aislamiento de los conductores, que cumplirán las especificaciones de las Normas UNE-EN 61210:2011, UNE-EN 61442:2005, UNE-HD 629.1 S3:2020 y UNE-HD 629.2S2:2006/A1:2008 (Ratificada).

### Pruebas y ensayos

Los conductores se recibirán en obra acompañados de los certificados de ensayo en fábrica según Normas IEC 60811 e IEC 60502.

Una vez finalizada la instalación, para comprobar que todos sus elementos (conductores, terminales y empalmes) se encuentran en correcto estado, se realizarán las pruebas y ensayos de campo indicados en la especificación EDPRE TCSP-EU/TSE&C-MV&HV-00003.

Todos estos ensayos se realizarán conforme a lo especificado en las normas UNE aplicables para el nivel de aislamiento y tensión de servicio previstos, extendiéndose el correspondiente informe, que será suscrito por entidad acreditada e independiente.

### **5.3. PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra de los aerogeneradores se adaptará a las especificaciones del fabricante de los aerogeneradores.

Cada aerogenerador y, por tanto, su correspondiente centro de transformación, dispondrá de una instalación de puesta a tierra de acuerdo con la Instrucción MIE RAT 13 del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.

Dicha instalación de puesta a tierra consistirá en dos anillos formados por cable de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> de sección, el inferior situado en torno a la zapata, en contacto directo con el terreno, y el superior sobre ella, alrededor del pedestal y a 0,5 m de profundidad.

La instalación se completará con cuatro picas de acero cobreado, situadas en extremos opuestos del anillo inferior, y unidas a él mediante cable de cobre de 70 mm<sup>2</sup> y soldadura aluminotérmica.

Una vez abierta la excavación de la zapata, se colocará el anillo inferior en contacto directo con el terreno, y se cubrirá posteriormente con una ligera capa de tierra vegetal. Para la colocación de las picas, se efectuarán los correspondientes barrenos exteriormente a la zapata, y se introducirán las picas, rellenando el hueco con bentonita mezclada con tierra vegetal.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre desnudo de la misma sección; por su parte, el anillo superior estará unido en tres puntos a la jaula de pernos, mediante el mismo tipo de conductor.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br><b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br><b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

En el interior del fuste se instalará una pletina de cobre para reparto de tierras, que estará conectada a los dos anillos mediante cables de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup>; a dicha pletina se conectarán los cuadros, celdas de media tensión, herrajes y restantes elementos de la instalación.

La puesta a tierra en la torre meteorológica será mediante cable de cobre de 70 mm<sup>2</sup> de sección.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí y que se conectará con la puesta a tierra del edificio de la subestación. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, en contacto directo con el terreno, actuará como electrodo horizontal, mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación.

#### 5.4. RED DE COMUNICACIONES

Con el fin de realizar las tareas de monitorización y control del parque eólico se instalará una red de comunicaciones que usará como soporte un cable de fibra óptica.

La red de fibra óptica unirá todos los aerogeneradores y la torre meteorológica con la subestación Isar-Yudego 132/30 kV.

El cable de fibra óptica se tenderá en las mismas zanjas dispuestas para la evacuación de la energía eléctrica a una profundidad aproximada de 75 cm.

Con el fin de facilitar la colocación del cable de fibra óptica se dispondrán arquetas prefabricadas de hormigón para fibra óptica de dimensiones interiores 0,80m x 0,80m x 0,80m. Se colocará una arqueta cada 800 m de zanja y en todos aquellos quiebros bruscos o cambios de dirección.

Se instalará un cable de fibra óptica del tipo, de las siguientes características:

- Tipo de fibras ..... Monomodo (SM).
- Número de fibras ..... 24.
- Longitud de onda ..... 1.310 / 1.550 nm y 1.383 nm para G652D.
- Atenuación máxima a 1.310 nm y 1.383 nm ..... ≤ 0,36 dB/km.
- Atenuación máxima a 1.550 nm ..... ≤ 0,23 dB/km.

El código de colores a utilizar será el especificado por TIA / EIA 598.

La conexión del cable en los aerogeneradores y torre se efectuará mediante conectores del tipo ST en el interior de cajas de conexión adecuadas.

Una vez tendida la fibra se efectuarán las correspondientes pruebas de atenuación para comprobar el correcto estado del tendido.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

## 6. SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE

### Introducción

El parque eólico contará con un sistema de control compuesto un conjunto de dispositivos que, en función de la programación y parámetros establecidos y de los valores proporcionados por los distintos elementos de medida, posibilitan la operación automática y estable de la instalación.

### Sistema de control local

El sistema de control local de parque consiste en el conjunto hardware y software que permite realizar una supervisión de todos los elementos del parque: aerogeneradores, torre meteorológica y subestación.

Básicamente, el sistema comprende los siguientes subsistemas:

- Sistema de control de aerogeneradores.
- Supervisión de torre meteorológica.
- Sistema de control de subestación. Se desarrolla en el capítulo correspondiente.
- Sistema de comunicaciones.
- Sistema de regulación de potencia.

El sistema de control que se instalará en cada uno de los aerogeneradores, es autónomo, funcionando cada máquina de forma independiente del resto del parque eólico; se conecta al sistema de control de parque por fibra óptica a través de la red de comunicaciones interna.

El control de los aerogeneradores podrá hacerse en modo local, desde el cuadro de mando situado en el interior del fuste, o bien en modo remoto, desde el centro de control ubicado en el edificio de la subestación.

Además de los propios aerogeneradores, también se conectará al sistema las estaciones meteorológicas instaladas en el parque, permitiendo alimentar al sistema de control del parque con datos meteorológicos (velocidad y dirección de viento, temperatura, presión atmosférica, precipitación, etc.) para su uso en la propia operación, así como para su estudio posterior en el análisis del funcionamiento de la instalación.

El sistema también incorpora la monitorización y telemando de las posiciones de transformador y líneas de la subestación de parque, visualizándose los parámetros eléctricos fundamentales y los listados de eventos y alarmas configurados en cada una de las unidades, así como las lecturas de los equipos de facturación.

Los diferentes componentes del sistema de control (aerogeneradores, torre meteorológica y subestación) estarán conectados, mediante una red de fibra óptica, con el computador que realiza las funciones de servidor de datos y control de parque.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br>SEPARATA AYTO IGLESIAS | Marzo 2023 |
|---|--|------------|

Finalmente, el sistema de regulación de potencia actúa directamente sobre cada máquina, regulando la energía activa producida. Si se excede el límite máximo de potencia, el sistema actúa regulando la producción del parque.

Este sistema, instalado en cada uno de los aerogeneradores, es autónomo, funcionando cada aerogenerador de forma independiente del resto del parque eólico, estando asimismo conectado al sistema de control de parque a través de la red de comunicaciones interna del parque. De esta forma, pueden ser monitorizados y, eventualmente, controlados todos los aerogeneradores del parque.

Sistema de control remoto

EDPRE dispone, desde el año 2006, de dos Centros de Telecontrol de instalaciones eólicas, situados en Oporto y Oviedo. Éste último centro, situado en la subestación de La Corredoria, dispone de los medios necesarios para suministrar, en tiempo real, a los centros de control de Red Eléctrica de España (REE), Operador del Sistema, la información establecida en el Procedimiento de Operación 3.7.

Además, el Centro dispone de un turno de operación de 24 horas, con los recursos suficientes para realizar la función de interlocución con los centros de control de REE, permitiendo el seguimiento y ejecución, sobre las instalaciones bajo su control, de las instrucciones recibidas de éstos en su calidad de Operador de Sistema.

Gracias a todo ello, el Centro está homologado por REE para la gestión y coordinación de Parques Eólicos e instalaciones acogidas a Régimen Especial.



|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|---|--|-------------------|

### **CAPÍTULO III. PRESUPUESTO**

El presupuesto de contrata para las obras a realizar en el término municipal de Iglesias asciende a la cantidad de SEIS MILLONES QUINIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (6.515.927,65 €) con el desglose indicado en el **DOCUMENTO 4 Presupuesto**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

## **CAPÍTULO IV. PLAN DE OBRA**

Se estima un plazo de ejecución total de DOCE (12) MESES para las obras e instalaciones previstas del parque eólico Isar-Yudego (85,5 MW) e infraestructuras de evacuación, siendo DOCE (12) MESES para la ejecución del parque eólico. La programación del plan de obra se incluye en el **1.2 ANEJO II Plan de Obra**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|---|---|---|

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES**

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación de parque eólico Isar-Yudego e infraestructuras de evacuación a realizar en el término municipal de Iglesias, para la solicitud de las autorizaciones previstas en la legislación vigente, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que los técnicos del Ayuntamiento consideren oportuna.

Oviedo, marzo 2023

Fdo: M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado N<sup>o</sup> 2.719 (Principado de Asturias - COIIAS)





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## 1.1. ANEJO I. Relaciones de Bienes y Derechos Afectados



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/> <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br/> <b>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN</b><br/> <b>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> </p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|---|---|

# ÍNDICE

1. RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....1

2. PARQUE EÓLICO .....2

|                         |   |                             |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |                             |
|                         | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias              |                             |
|                         | Nº Visado:<br><b>20230500V</b>  | Fecha:<br><b>29/03/2023</b> |
| VISADO                  |   | - i -                       |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AAYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|---|---|

## 1. RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Los elementos del parque eólico Isar-Yudego (Tomo I.A), aerogeneradores, cimentaciones, viales y zanjas para el cableado, así como las instalaciones necesarias para su ejecución, afectan a unos terrenos pertenecientes al término municipal de Iglesias de los que se incluye a continuación el listado de la relación de bienes y derechos afectados indicando:

- Municipio.
- Nº de orden: numeración relativa de las parcelas.
- Datos Catastrales: polígono, parcela, superficie, referencia catastral y usos del terreno.
- Afecciones del parque eólico:
  - Denominación de aerogenerador (Nº) y torre meteorológica (TM).
  - Pleno dominio: zapata (m<sup>2</sup>), plataforma (m<sup>2</sup>).
  - Servidumbres:
    - Vial (m<sup>2</sup>).
    - Zanja (m<sup>2</sup>).
    - Vuelo (m<sup>2</sup>).
  - Ocupación temporal (m<sup>2</sup>).

Se pueden consultar las afecciones del parque eólico en el plano *Implantación sobre parcelario* (1276-EX-WF-GL\_Cadastral layout-001) del **DOCUMENTO 2 Planos**.

## 2. PARQUE EÓLICO

| MUNICIPIO | Nº DE ORDEN | DATOS CATASTRALES |         |              |                |                            | AEROG. Nº TORRE MET. | PLENO DOMINIO |                | SERVIDUMBRES |            |            | OCUP. TEMPORAL (m²) |
|-----------|-------------|-------------------|---------|--------------|----------------|----------------------------|----------------------|---------------|----------------|--------------|------------|------------|---------------------|
|           |             | Nº POL            | Nº PARC | SUPERF. (m²) | REF. CATASTRAL | USOS DEL TERRENO           |                      | ZAPATA (m²)   | PLATAFOR. (m²) | VIAL (m²)    | ZANJA (m²) | VUELO (m²) |                     |
| IGLESIAS  | 217         | 501               | 00041   | 5.580        | 09183A50100041 | Labor Secano               |                      | -             | 10,9           | 523,5        | 64,0       | -          | -                   |
| IGLESIAS  | 218         | 501               | 00042   | 3.919        | 09183A50100042 | Labor Secano               |                      | -             | -              | 152,3        | -          | -          | -                   |
| IGLESIAS  | 219         | 501               | 09007   | 2.320        | 09183A50109007 | Vía de Comunicación/Camino |                      | -             | 2,0            | 93,9         | -          | -          | -                   |
| IGLESIAS  | 220         | 501               | 00040   | 38.540       | 09183A50100040 | Labor Secano               | IY-16                | 611,2         | 3.793,6        | 3.308,5      | 923,8      | 9.468,2    | -                   |
| IGLESIAS  | 221         | 501               | 00039   | 9.215        | 09183A50100039 | Labor Secano               |                      | -             | -              | 560,6        | 220,3      | -          | -                   |
| IGLESIAS  | 222         | 501               | 00036   | 30.684       | 09183A50100036 | Labor Secano               |                      | -             | -              | 721,1        | 283,4      | -          | -                   |
| IGLESIAS  | 223         | 501               | 00033   | 54.913       | 09183A50100033 | Labor Secano               |                      | -             | -              | 1.110,2      | 404,0      | -          | 0,0                 |
| IGLESIAS  | 224         | 501               | 09005   | 3.573        | 09183A50109005 | Vía de Comunicación/Camino |                      | -             | -              | 60,2         | 20,7       | -          | 1,6                 |
| IGLESIAS  | 225         | 503               | 00152   | 62.947       | 09183A50300152 | Labor Secano               | IY-17                | 634,8         | 2.108,1        | 2.070,6      | 796,6      | 8.296,8    | 12,9                |
| IGLESIAS  | 226         | 503               | 05800   | 268          | 09183A50305800 | Labor Secano               |                      | -             | 94,5           | 78,0         | -          | 78,9       | -                   |

Oviedo, marzo 2023

Fdo: M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado Nº 2.719 (Principado de Asturias - COIIAS)



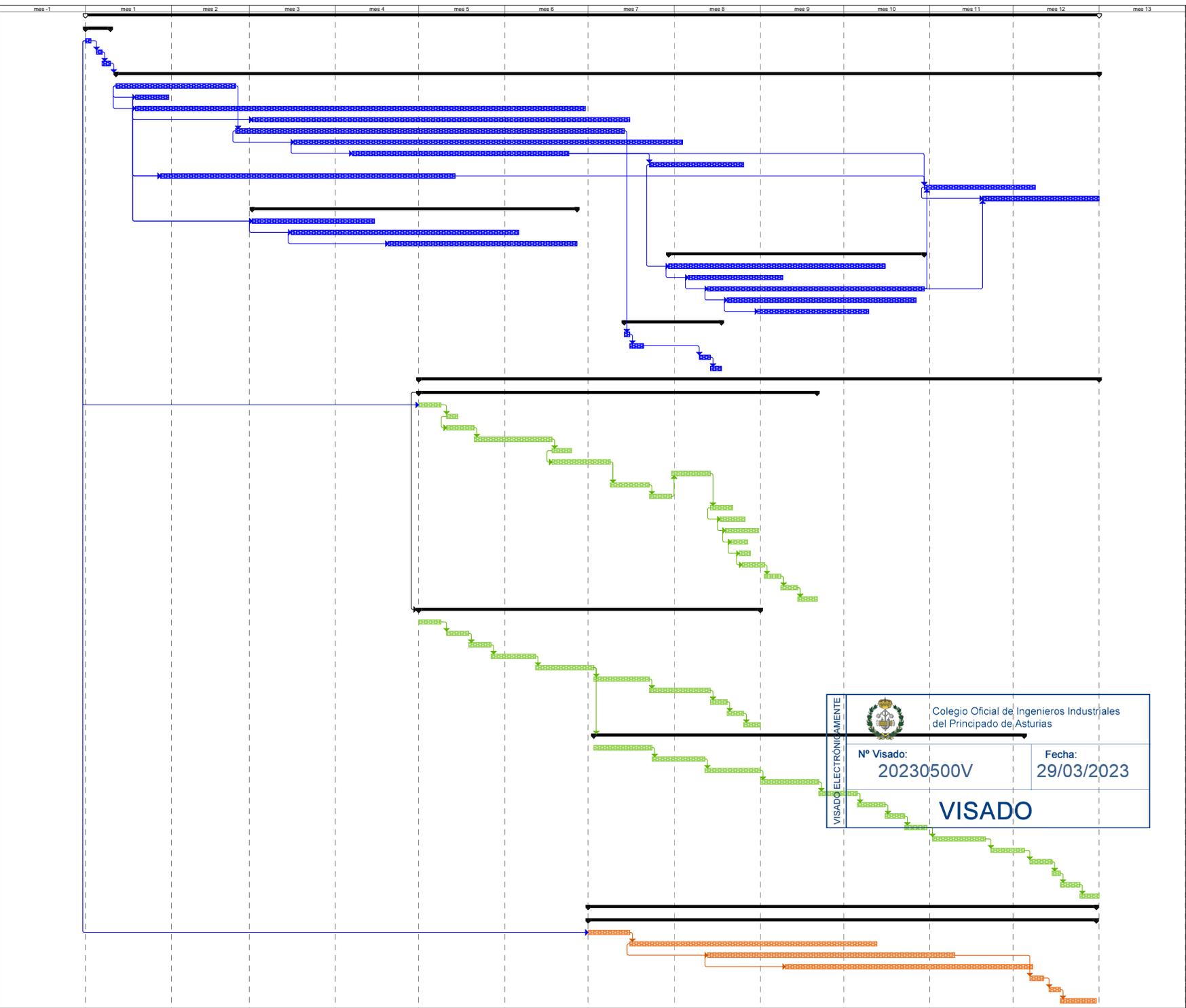
PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## 1.2. ANEJO II. Plan de Obra



|    |  |
|----|--|
| 1  | Task Name  |
| 2  | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>   |
| 3  | <b>Zona de casetas</b>   |
| 4  | Excavación y explanación   |
| 5  | Montaje de casetas   |
| 6  | Instalaciones  |
| 7  | <b>Obra Civil</b>  |
| 8  | Replanteo  |
| 9  | Entronques con carretera BU-V-4048   |
| 10 | Desbroce y cajeo de viales   |
| 11 | Capa de zahorra  |
| 12 | Excavación zapatas aeros   |
| 13 | Armado zapatas aeros   |
| 14 | Hormigonado zapatas aeros  |
| 15 | Grout  |
| 16 | Ejecución plataformas de montaje   |
| 17 | Última capa de zahorra en viales y asfaltado de entronques                           |
| 18 | Restauración e hidrosiembra  |
| 19 | <b>Sistema Colector</b>  |
| 20 | Apertura de zanja (30 kV)  |
| 21 | Tendido de cables en zanja   |
| 22 | Tapado de zanja (30kV)   |
| 23 | <b>Aerogeneradores</b>   |
| 24 | Montaje de tramos  |
| 25 | Montaje de nacelles  |
| 26 | Montaje de palas   |
| 27 | Montaje electromecánico  |
| 28 | Pruebas y puesta en marcha   |
| 29 | <b>Torre Meteorológica</b>   |
| 30 | Excavación de zapata   |
| 31 | Cimentación  |
| 32 | Montaje  |
| 33 | Pruebas  |
| 34 | <b>SUBESTACIÓN ISAR-YUDEGO 132/30 kV</b>   |
| 35 | <b>Edificio</b>  |
| 36 | Replanteo  |
| 37 | Desbroce   |
| 38 | Prep. Terreno  |
| 39 | Cimentaciones  |
| 40 | Estructura   |
| 41 | Cerramientos exteriores  |
| 42 | Cerramientos interiores  |
| 43 | Cubierta   |
| 44 | Solados  |
| 45 | Carpintería exterior   |
| 46 | Carpintería interior   |
| 47 | Pintura  |
| 48 | Acera exterior   |
| 49 | Inst. Eléctrica  |
| 50 | Depósito abastecimiento  |
| 51 | Foso evacuación  |
| 52 | Fontanería   |
| 53 | <b>Parque intemperie</b>   |
| 54 | Replanteo  |
| 55 | Desbroce   |
| 56 | Prep. Terreno  |
| 57 | Cimentación foso trafo   |
| 58 | Cimentaciones aparellaje   |
| 59 | Canales (potencia y control)   |
| 60 | Red TT   |
| 61 | Depósito de aceite   |
| 62 | Vallado  |
| 63 | Remate gravilla  |
| 64 | <b>Montaje eléctrico</b>   |
| 65 | Estructura   |
| 66 | Montaje aparamenta   |
| 67 | Montaje transformador  |
| 68 | Conexión potencia  |
| 69 | Conex. Control   |
| 70 | Montaje cuadros control  |
| 71 | Montaje Equipos de Medida  |
| 72 | Telemetria   |
| 73 | Red TT   |
| 74 | Pruebas  |
| 75 | <b>Certif. Dcción Obra</b>   |
| 76 | Visitias a Instituciones   |
| 77 | Verif. Equipo medida   |
| 78 | Certif. Compañía eléctrica   |
| 79 | <b>LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 132 KV ISAR-YUDEGO</b>                             |
| 80 | <b>LSAT obra Civil y Tendido</b>   |
| 81 | Replanteo  |
| 82 | Apertura de zanjas (132 kV)  |
| 83 | Tendido de cables en zanja   |
| 84 | Tapado de zanja (132kV)  |
| 85 | Conexión de cables en posición de línea (SET) y en apoyo N°24 LAT Valdemoro-La Torca |
| 86 | Pruebas  |
| 87 | Restauración ambiental   |



|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | N° Visado:<br><b>20230500V</b>  | Fecha:<br><b>29/03/2023</b>  |
|                         | <h1>VISADO</h1>   |  |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTE IGLESIAS

Marzo 2023

### 1.3. ANEJO III. Informe compatibilidad urbanística





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO .....                                  | 1  |
| 2. NORMATIVA DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO ..... | 2  |
| 3. PETICIONARIO.....   | 3  |
| 4. INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGLESIAS .....                 | 4  |
| 5. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA AFECTADOS.....                   | 5  |
| 6. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS AFECTADOS.....                | 6  |
| 6.1. Ámbito autonómico.....  | 6  |
| 6.2. Ámbito provincial .....   | 8  |
| 6.3. Ámbito municipal .....  | 12 |
| 6.4. Condiciones para el parque eólico.....                                | 12 |
| 7. CONCLUSIÓN .....  | 13 |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO

El objetivo de este anexo es analizar la compatibilidad urbanística de las infraestructuras del proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego y sus infraestructuras de evacuación. El parque eólico Isar-Yudego (Tomo I.A) está situado dentro de los términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias y Hornillos del Camino, en la provincia Burgos.

Respecto a las instalaciones eléctricas previstas de evacuación, la subestación Isar-Yudego (objeto del Tomo I.B) se localiza en el término municipal de Isar y la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II) que une la subestación mencionada con el apoyo nº24 de la línea de alta tensión Valdemoro-La Torca, atraviesa los términos municipales de Isar y Las Quintanillas.

En la memoria del presente proyecto, se ha realizado una descripción general de los trabajos a realizar, definiendo de manera particular la afección prevista y la solución propuesta, para proceder a su tramitación y validación, ello en cumplimiento del Decreto 189/1997, de 26 de septiembre, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Se indica en su Capítulo I “*Disposiciones generales*”, artículo 4 “*Emplazamientos adecuados*” considerándose emplazamientos adecuados para la instalación de parques eólicos o aerogeneradores “*el suelo industrial y el suelo no urbanizable, salvo que en los correspondientes instrumentos de planeamiento urbanístico se permitan en otro tipo de suelo*”.

El parque eólico Isar-Yudego se compone de un total de 19 aerogeneradores de la marca Vestas, modelo V136, con potencia unitaria de 4.500 kW, lo que supone una potencia total de 85,5 MW.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 2. NORMATIVA DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Ámbito autonómico:

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 10 diciembre 1998), y sus modificaciones.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL: 15 de abril de 1999), y sus modificaciones.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, (BOCyL 2 de febrero de 2004), y sus modificaciones.
- Ley 3/2008, de 17 de junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León (BOCyL de 24 de junio de 2008).

Ámbito provincial:

- Orden FYM/932/2013, de 12 de noviembre, por la que se aprueba definitivamente la modificación de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de ámbito provincial de Burgos.

Ámbito municipal:

- El término municipal de Iglesias no dispone de Normas Urbanísticas Municipales.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

### 3. PETICIONARIO

El promotor del parque eólico Isar-Yudego (Tomo I.A) y sus infraestructuras de evacuación (Tomos I.B y II) es la Sociedad **EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.** con C.I.F. B-91.115.196 con domicilio a efectos de notificaciones en calle Serrano Galvache, 56 - 3ª planta, Edificio Encina, Parque Empresarial Parque Norte, 28033, Madrid

|                         |   |  |  |  |
|-------------------------|---|--|--|--|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |  |
|                         | Nº Visado:  |  | Fecha:   |  |
|                         | 20230500V   |  | 29/03/2023   |  |
| VISADO                  |   |  | - 3 -  |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

#### 4. INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IGLESIAS

Las infraestructuras del parque eólico Isar-Yudego localizadas en el término municipal de Iglesias son:

| MUNICIPIO | INSTALACIÓN                 | INFRAESTRUCTURAS  | UNIDADES |
|-----------|-----------------------------|---|----------|
| Iglesias  | Parque eólico<br>(Tomo I.A) | Adecuación de caminos                                     | 349 m    |
|           |                             | Viales de nueva construcción                              | 1.140 m  |
|           |                             | Plataformas de montaje y cimentaciones de aerogeneradores | 2 Ud     |
|           |                             | Área de giro  | 1 Ud     |
|           |                             | Zanja para líneas eléctricas subterráneas                 | 1.424 m  |
|           |                             | Aerogeneradores (IY16, IY-17)                             | 2 Ud     |

Se puede considerar que las instalaciones proyectadas (parque eólico) se corresponden con elementos destinados a la producción de energía.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 5. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA AFECTADOS

Se ha consultado el archivo de planeamiento urbanístico de Castilla y León para conocer los instrumentos de gestión urbanística del municipio y más concretamente de la zona del parque eólico.

| MUNICIPIO | INSTRUMENTO DE GESTIÓN URBANÍSTICA   |
|-----------|--|
| Iglesias  | Normas subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Burgos. |

Antes de entrar en detalle en el planeamiento del municipio de Iglesias, procede resaltar que de acuerdo con la “Instrucción en relación con la tramitación urbanística de los expedientes de parque eólicos” de la Dirección General de Vivienda, Urbanismo y Ordenación del Territorio, de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, de fecha 29 de junio de 2001, en su punto 1 establece: “A los efectos de la aplicación de la Ley de Urbanismo de Castilla y León se entenderá que los **parques eólicos** son infraestructuras o instalaciones de **interés público**, una vez obtengan la correspondiente autorización administrativa de la Consejería competente”.

Por otro lado, la Ley 4/2008, de 15 de octubre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo de Castilla y León modifica el artículo 25 y deroga los artículos 26 al 29 de la Ley 5/1999. El procedimiento para la autorización de los usos excepcionales en suelo rústico se regula en el artículo 99 para la obtención de las licencias urbanísticas. Por tanto, se debe solicitar a la Administración de la Comunidad Autónoma el uso excepcional del suelo por tratarse de una instalación de interés público siguiendo el procedimiento establecido en el artículo 99 de la Ley 5/1999.

Se ha incluido la implantación de infraestructuras sobre los planeamientos urbanísticos vigentes en el plano *Implantación sobre planeamiento urbanístico* (1276-EX-WF-GL\_Urban classification layout-001) para el parque eólico dentro del presente anejo.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 6. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS AFECTADOS

Sirva como marco general al análisis que se desarrolla en los siguientes apartados lo indicado en la Ley 3/2008, de 17 de junio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León, en su Capítulo IV: Hacia una comunidad de bienestar, Sección 1.ª Infraestructuras de transporte, comunicación y energía:

### “4.4. Infraestructuras de energía.

*La acción pública en materia de energía se regirá por criterios de ahorro, eficiencia, diversificación y respeto del medio ambiente, y se orientará a asegurar un suministro eficiente y a poner en valor los recursos de Castilla y León. A tal efecto se considera prioritario:*

- a) **Fomentar las energías renovables**, en el marco de las políticas españolas e internacionales, para cumplir los compromisos de reducción de emisiones contaminantes.*
- b) Velar por el aprovechamiento racional de los recursos carboníferos, consolidando la producción de las centrales térmicas de carbón y modernizando sus instalaciones para reducir la contaminación.*
- c) **Aumentar la capacidad de la red de transporte de energía eléctrica para facilitar la evacuación de la producción, y modernizar las redes de distribución para contribuir al desarrollo económico.**”*

El término municipal de Iglesias no dispone de Normas Urbanísticas Municipales, por lo que se rige por las Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Burgos.

Tal y como se indica en la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, en su Título V: Intervención en el mercado del suelo, Capítulo I Patrimonios públicos de suelo, Art. 123. Objeto.

*“1. La Comunidad Autónoma de Castilla y León gestionará el Patrimonio de Suelo de Castilla y León, con la finalidad de facilitar la ejecución de los instrumentos de ordenación del territorio, obtener reservas de suelo para actuaciones de interés regional y contribuir a la consecución de los fines de los demás patrimonios públicos de suelo.*

*2. Los Municipios que cuenten con planeamiento general gestionarán su propio Patrimonio Municipal de Suelo, con la finalidad de facilitar la ejecución del planeamiento urbanístico, obtener reservas de suelo para actuaciones previstas en aquél, y contribuir a la regulación del mercado inmobiliario.*

*3. Las Diputaciones Provinciales gestionarán su propio Patrimonio Provincial de suelo, con la finalidad de contribuir a la consecución de los fines de los patrimonios municipales de suelo.”*

Se analiza en los subapartados siguientes la normativa vigente referente a la clasificación de los terrenos en los que se ubican las instalaciones objeto de proyecto, así como respecto de los usos permitidos en el ámbito autonómico, en el provincial y en el municipal.

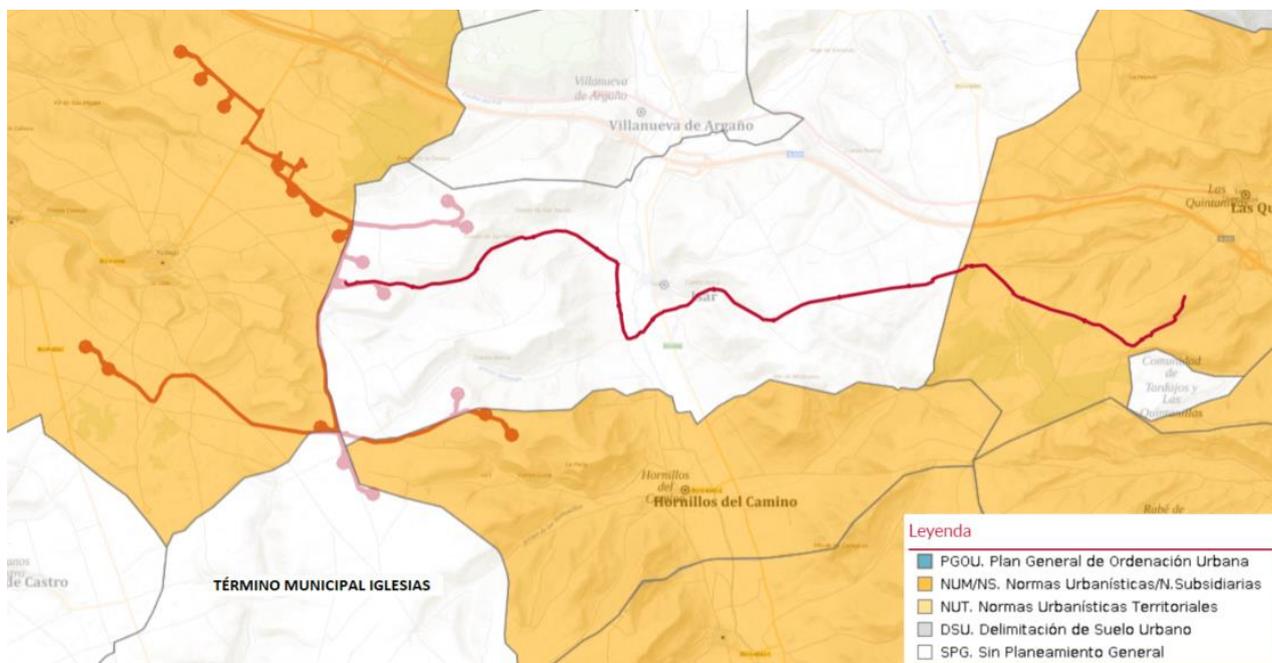
### 6.1. ÁMBITO AUTONÓMICO

Se indica en la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, en su Título Primero: Régimen del suelo, Capítulo II: Clasificación del suelo, Art. 10: Clasificación del suelo:

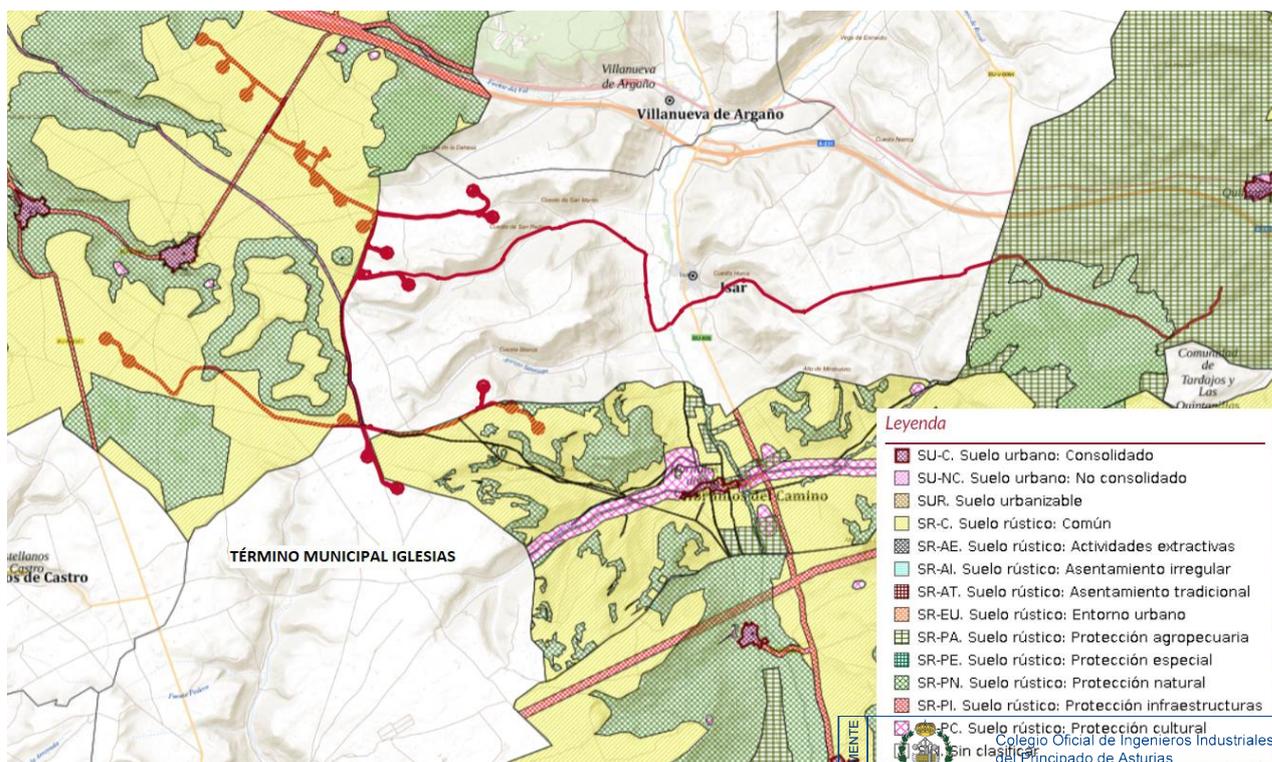
*“1. El territorio de Castilla y León se clasificará en las siguientes clases de suelo: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico.***

*2. La clasificación del suelo será realizada por los instrumentos de planeamiento general o por los instrumentos de ordenación del territorio habilitados para ello en su legislación específica.”*

En la imagen que se muestra a continuación se presentan las infraestructuras objeto de proyecto sobre el plano del visor SIG de infraestructura de datos espaciales de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León. Se observa que en el término municipal de Iglesias no dispone de Planeamiento General.



Se comprueba que las infraestructuras objeto de proyecto se encuentran sobre **suelo sin clasificar**, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



VISADO ELECTRONICAMENTE

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Nº Visado:<br>20230500V | Fecha:<br>29/03/2023 |
| <b>VISADO</b>           |                      |

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 6.2. ÁMBITO PROVINCIAL

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos, tienen la finalidad de establecer, para la totalidad de la provincia o parte de ella la normativa de carácter general sobre protección y aprovechamiento del suelo, urbanización y edificación aplicables a los municipios que carezcan del Plan General o de Normas Subsidiarias de carácter municipal, como lo determinan el art. 75.a) de la Ley del Suelo de 1992, y art. 88.3 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico, aprobado por Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio (RPU).

Se menciona en Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de ámbito provincial de Burgos (NSPM de Burgos) en su Título I: Disposiciones Generales, Artículo 1º: Ámbito de aplicación. Obligatoriedad:

*“2. Las presentes Normas son de obligada aplicación en la totalidad de la provincia de Burgos con el siguiente carácter:*

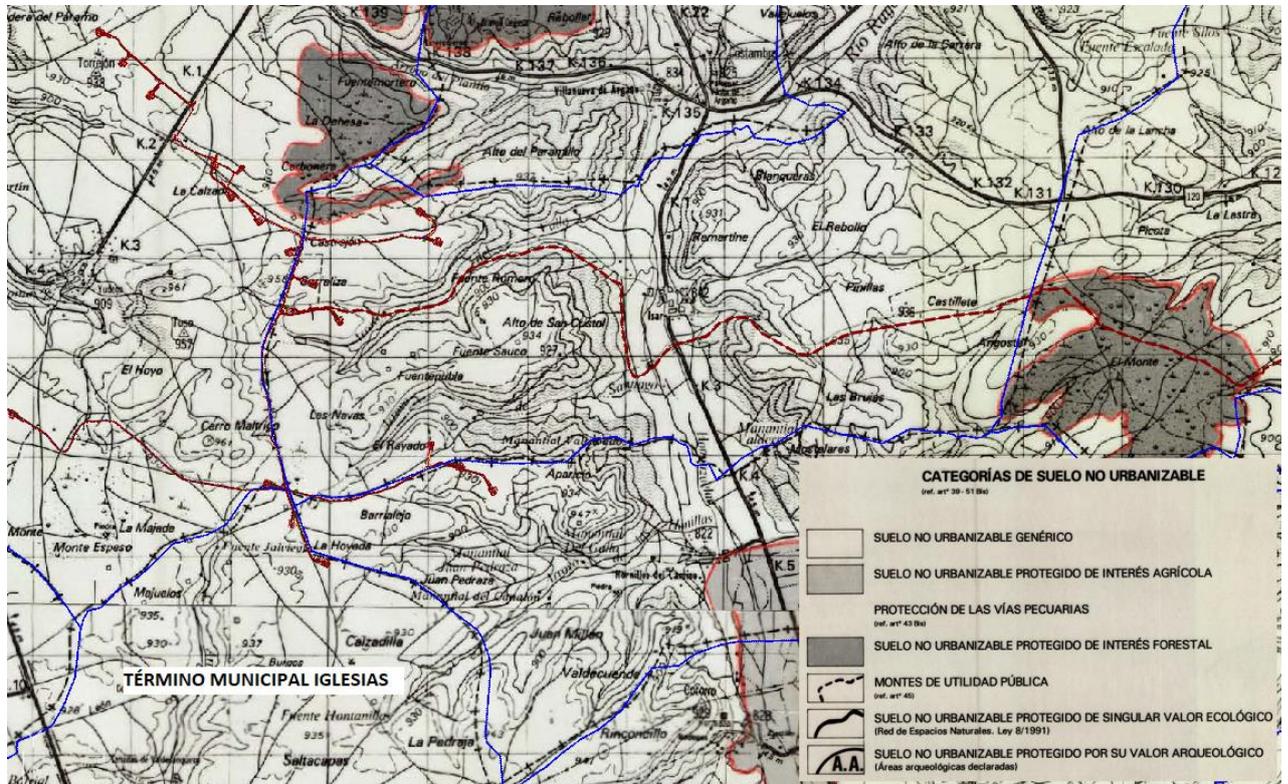
***a) En los municipios que carezcan de cualquier instrumento de planeamiento aprobado definitivamente se aplicarán de forma directa, íntegra y obligatoria.***

*b) En los municipios con Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano sin ordenanzas se aplicarán de forma íntegra, excepto en lo referente a la propia delimitación del suelo urbano que será la establecida en el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano municipal vigente.*

*c) En los municipios con Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano con ordenanzas se aplicarán las Normas en Suelo Rústico de estas Normas Subsidiarias Provinciales y el resto del documento se aplicará de forma complementaria para todas aquellas cuestiones no reguladas o que lo estén de forma ambigua o incompleta en el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano.*

*d) En los municipios que cuenten con Plan General o Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal, el Ayuntamiento podrá aplicar las Normas Subsidiarias Provinciales de forma complementaria en caso de que el mismo mostrase carencias o ambigüedades. En especial se procurará su aplicación en el Suelo Rústico.”*

Se presenta a continuación el plano de ordenación del suelo no urbanizable (rústica) obtenido de la información urbanística de la Diputación de Burgos, con las infraestructuras objeto de proyecto.



Se observa que los terrenos afectados por las infraestructuras objeto de proyecto en el término municipal de Iglesias son Suelo No Urbanizable Genérico (SNU):

| CATEGORIA                           | INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO                           |
|-------------------------------------|---|
| Suelo No Urbanizable Genérico (SNU) | Adecuación de caminos                                     |
|                                     | Viales de nueva construcción                              |
|                                     | Plataformas de montaje y cimentaciones de aerogeneradores |
|                                     | Área de giro  |
|                                     | Zanja para líneas eléctricas subterráneas                 |
|                                     | Aerogeneradores (IY16, IY-17)                             |

Las instalaciones necesarias en este municipio son la adecuación de caminos, viales de nueva construcción, construcción de plataformas de montaje y cimentaciones, área de giro, líneas eléctricas subterráneas de media tensión y la instalación de aerogeneradores.

En el Decreto 68/2003 de 12 de junio, por el que se aprueba la modificación de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos, dispone en su artículo único apartado 2 "Se modifica la leyenda de los planos en los siguientes apartados", subapartado b) "El símbolo que representa el «suelo no urbanizable genérico» pasa a representar al suelo rústico común definido en el artículo 43.1.a)".

En el artículo 43.1.a de las ya citadas Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Burgos, se define el "Suelo rústico común, que se corresponde con aquellos terrenos que no se incluye en ninguna de las categorías de superior protección que a continuación se describen".

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

De esta manera, los suelos afectados por la implantación del parque y sus infraestructuras de evacuación que se pretenden tendrán consideración de suelo rústico común, dado que los suelos no se corresponden a una categoría superior.

En su Título III: Clasificación y régimen del suelo rústico, Sección 1.ª Criterios de clasificación y categorías del suelo rústico, Artículo 43.- Categorías de suelo rústico, se establecen las categorías de suelo rústico:

*“a) **Suelo rústico común**, que se corresponde con aquellos terrenos que no se incluye en ninguna de las categorías de superior protección que a continuación se describen.*

*b) Suelo rústico de protección agropecuaria, integrado por aquellos terrenos que han de ser protegidos por su gran capacidad para los aprovechamientos agrícolas, ganaderos.*

*c) Suelo rústico con protección de infraestructuras, que serán los terrenos ocupados por ya ocupados o afectados por obras públicas y otras infraestructuras de carácter ambiental, hidráulico, energético, de comunicaciones, de telecomunicaciones, de transportes o de cualquier otro tipo, siempre que no deban tener la consideración de dotaciones urbanísticas o que sean impropias de las zonas urbanas, así como sus zonas de afección, defensa, protección, servidumbre o denominación equivalente, cuando la legislación sectorial exija preservarlas de la urbanización. En las mismas condiciones, se incorporarán a esta categoría los terrenos que conforme a las previsiones de los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico y sectorial vayan a ser ocupados o afectados por las obras públicas y otras infraestructuras citadas anteriormente.*

*d) Suelo rústico con protección cultural, en el que se incluyen los yacimientos arqueológicos, los entornos de protección de los bienes inmuebles de interés cultural o, en su defecto, una banda de 50 metros medida desde el límite exterior de los mismos. Asimismo, se incluirán en esta categoría de suelo rústico los terrenos incluidos en una banda de 50 metros alrededor de ermitas u otros elementos de reconocido valor cultural. Por último, también se incluyen en esta categoría los suelos que se clasifiquen como tal por un instrumento de ordenación del territorio cuya finalidad sea la establecida en el artículo 43 de la Ley 12/2002, de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León.*

*e) Suelo rústico de protección natural, dividida en los siguientes tipos:*

*1.ª- Forestal; formada por los montes, es decir, aquellos terrenos en que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no fueran características del cultivo agrícola o fueran objeto del mismo. En particular, los terrenos en los que existan masas de arbolado o matorral formadas por especies ecológicamente relevantes, que contribuyen a la fijación del suelo o permiten el mantenimiento de otros valores naturales.*

*2.ª- Corredores y enclaves ecológicos; compuesta por los cauces de los ríos integrantes del dominio público hidráulico, así como sus riberas y zonas de servidumbre; las vías pecuarias recogidas en el Anexo 5 de estas Normas; y por los terrenos que cuenten con vegetación de sotos y de riberas, pequeñas dehesas, merenderos, oteros, etc. En especial se incluyen en esta categoría las Zonas Húmedas de Interés Especial y sus ámbitos de protección, las Riberas Protegidas y los Especímenes vegetales de singular relevancia, siempre que estén incluidos en sus respectivos Catálogos regionales conforme a la legislación de espacios naturales de Castilla y León; en estos casos, se incluirá en esta categoría de suelo rústico una banda de 50 metros alrededor de los Especímenes vegetales de singular relevancia o cuando las Zonas Húmedas no cuenten con ámbito de protección delimitado.*

*3.ª- Espacios Naturales Protegidos; integrada por los terrenos que formando parte de algún Espacio Natural Declarado conforme a la legislación de espacios naturales de Castilla y León, han*

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

*sido definidos por su Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en zonas de reserva o de uso limitado. Igualmente, y con carácter preventivo, forman parte de esta clase todos los suelos incluidos en las delimitaciones previas de los Espacios de la provincia de Burgos incluidos en el Plan de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León.*

*f) Suelo rústico con protección especial, constituido por los terrenos amenazados por riesgos naturales o tecnológicos incompatibles con su urbanización conforme a la normativa urbanística de Castilla y León. Esta circunstancia habrá de ser apreciada en cada caso por la Comisión Territorial de Urbanismo de Burgos, en función de indicios o estudios que manifiesten la existencia de dichas circunstancias.”*

Respecto a los derechos de uso, se cita en NSPM de Burgos, Título III: Clasificación y régimen del suelo rústico, Sección 2.ª Régimen General del suelo rústico, Artículo 45.- Usos excepcionales en suelo rústico:

*“Además de los derechos establecidos en el apartado 2 del artículo anterior, en suelo rústico pueden autorizarse los siguientes usos excepcionales, en las condiciones establecidas en los artículos siguientes de este Título:*

*a) Construcciones e instalaciones necesarias para el desarrollo y funcionamiento de los usos citados en el artículo anterior:*

*1.º- Explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales, piscícolas y cinegéticas.*

*2.º- Actividades científicas, educativas, deportivas, recreativas, turísticas y similares propias del suelo rústico.*

*b) Obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones necesarias para su ejecución, conservación y servicio, entendiéndose como tales:*

*1.º- El transporte viario, ferroviario, aéreo y fluvial.*

*2.º- **La producción, transformación, distribución y suministro de energía.***

*(...)”*

A continuación, en el Artículo 46.- Regímenes de autorización de los usos excepcionales, se clasifican las categorías de suelo y los regímenes de uso:

*“Los usos excepcionales citados en el apartado anterior se adscriben, para cada una de las categorías de suelo rústico, a alguno de los siguientes regímenes:*

*a) Usos permitidos, que son los compatibles en todo caso con la protección otorgada a la categoría de suelo rústico de que se trate, y que por tanto no precisan una autorización de uso excepcional, sino tan sólo la obtención de licencia urbanística y de las autorizaciones que procedan conforme a la legislación sectorial.*

*b) **Usos sujetos a autorización**, que son aquéllos que deben obtener una autorización de uso excepcional previa a la licencia urbanística conforme al procedimiento establecido en la normativa urbanística de Castilla y León.*

*c) Usos prohibidos, que son los incompatibles en todo caso con la protección otorgada a la categoría de suelo rústico de que se trate, y que por tanto no pueden ser objeto de autorización de uso excepcional en suelo rústico ni obtener licencia urbanística.*

Para terminar, en Sección 3.ª Régimen de cada categoría de suelo rústico Artículo 47.- Régimen del suelo rústico común, se indica:

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
| VISADO                  |   | - 11 -               |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

*“En suelo rústico común se aplica el siguiente régimen mínimo de protección, sin perjuicio de las superiores limitaciones que establezcan los instrumentos de ordenación del territorio y planeamiento urbanístico y la legislación sectorial:*

*a) Son usos permitidos:*

*1.º- Los citados en el párrafo 1º de la letra a) del artículo 45. El uso podrá englobar, como uso complementario al de la explotación, la vivienda unifamiliar del titular de la misma o un empleado.*

*2.º- Los citados en la letra b) del artículo 45, cuando estén previstos en la planificación sectorial o instrumentos de ordenación del territorio o planeamiento urbanístico.*

*b) Son usos sujetos a autorización todos los demás citados en el artículo 45.*

*c) Son usos prohibidos todos los no citados en los artículos 44.2 y 45.”*

En resumen, considerando que las instalaciones objeto de proyecto en el término municipal de Iglesias se ubican en terrenos de suelo rústico común y que se clasifican como infraestructuras destinadas a la producción, transformación, distribución y suministro de energía (apartado b del artículo 45 del citado Decreto), será necesario obtener una autorización por ser considerado un uso excepcional y estar sujeto a autorización, a no ser que estén previstos en la planificación sectorial o en instrumentos de ordenación del territorio o planeamiento urbanístico, en cuyo caso serían uso permitidos.

### 6.3. ÁMBITO MUNICIPAL

El término municipal de Iglesias no dispone de Normas Urbanísticas Municipales.

### 6.4. CONDICIONES PARA EL PARQUE EÓLICO

En el artículo 58 de las ya citadas Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Burgos, se indican las condiciones de la edificación para construcciones vinculadas al uso y servicio de las infraestructuras.

En el plano *Retranqueos mínimos a parcelas* (1276-EX-WF-GL\_Minimum distances to plots), se incluyen las distancias de las cimentaciones de los aerogeneradores a los límites de parcela, observando que se incluye el retranqueo mínimo de 5 m. Las cimentaciones de los aerogeneradores se encuentran en parcelas cuya superficie es superior a 1.500 m<sup>2</sup>.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 7. CONCLUSIÓN

Como se ha indicado se entiende que los terrenos afectados se encuentran englobados dentro del suelo rústico común dentro del término municipal de Iglesias, municipio de la provincia de Burgos.

El uso de las instalaciones objeto de proyecto corresponde al de infraestructuras destinadas a la producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía, estimándose un uso compatible con la normativa, que lo considera uso excepcional y por ello está sujeto a autorización, en la que deberán evaluarse las circunstancias de interés público y social de las instalaciones.

Con lo anteriormente expuesto se considera analizada la situación urbanística de los terrenos afectados por las instalaciones objeto de proyecto en el término municipal de Iglesias, sin perjuicio de otro criterio mejor fundado en derecho.

Las cimentaciones de los aerogeneradores cumplen los requisitos establecidos en el artículo 58 de las ya citadas Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Burgos.

Oviedo, marzo de 2023

Fdo: M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado Nº 2.719 (Principado de Asturias - COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## PLANOS

| GL   | HOJAS | IMPLANTACIÓN GENERAL                        |
|--|-------|---|
| 1276-EX-WF-GL_Urban classification layout-001          | 1     | Implantación sobre planeamiento urbanístico |
| 1276-EX-WF-GL_Dimensions to public domain elements-001 | 2     | Distancias a elementos de dominio público   |
| 1276-EX-WF-GL_Minimum distances to plots               | 2     | Retranqueos mínimos a parcelas              |

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)



# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## IMPLANTACIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                  |   |  |            |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|------------------|---|--|------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE            | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Name collection<br>URBAN CLASSIFICATION<br>No. Proyecto: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br>CAD N <sup>o</sup> : 1276-EX-WF-GL<br>Urban classification by S-01.1.1.16 | Page: A    |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Page: A0         |   |  |            |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISÉD-EDPR MLA |   |  | Format: A0 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                  |   |  |            |

**Inaeca**  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Municipio de Asturias  
 No. Proyecto: 20230500V  
 Fecha: 20/03/2023  
**WISADO**





# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

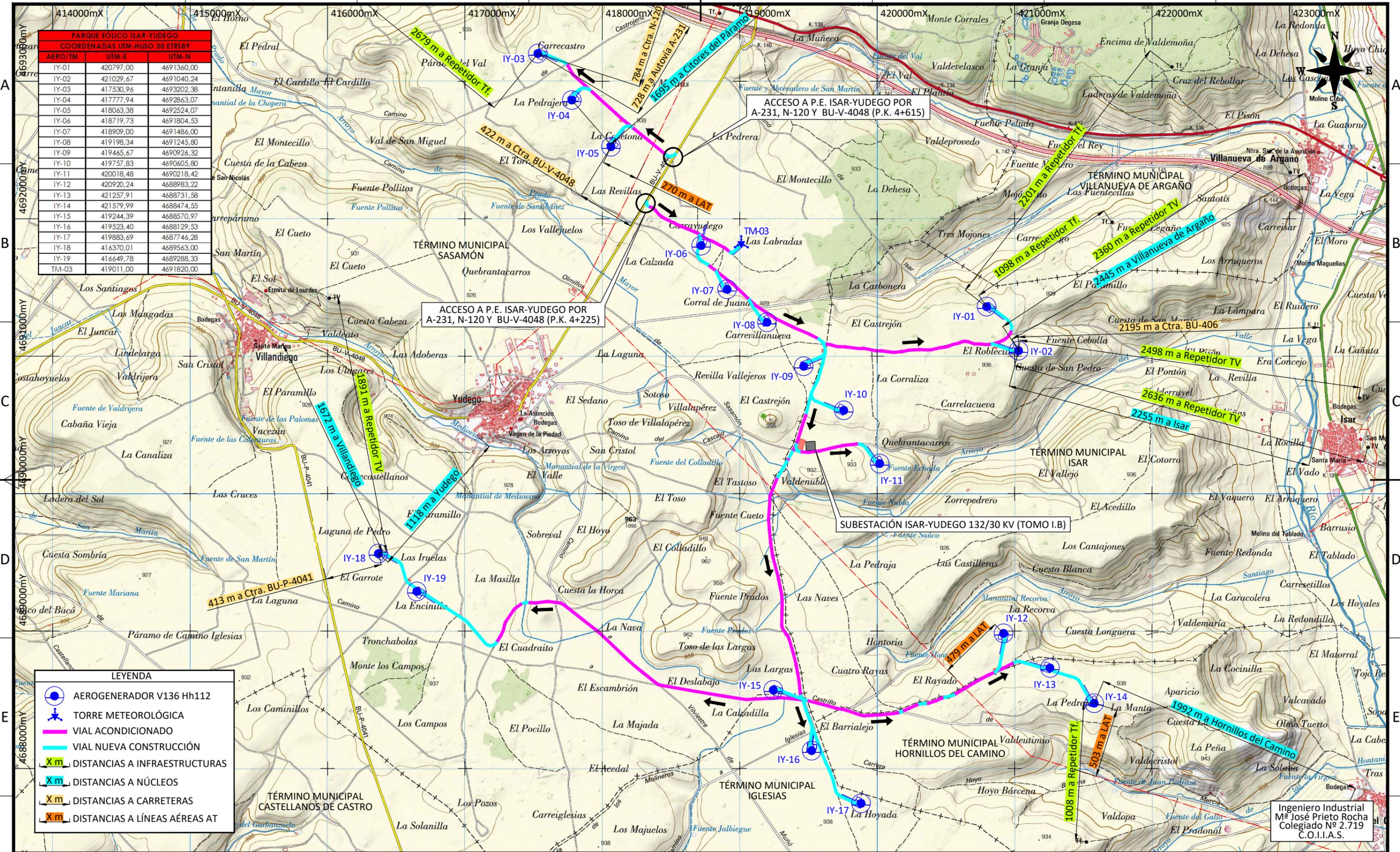
## DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |         |  |   |  |  |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|---------|--|---|--|--|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE   | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Name collection<br>SITUATION<br>CAD N <sup>o</sup> :<br>1276-EX-WF-GL | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>20/03/2023 | Page   |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING     |  |   |  | Vers: A  |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED |  |   |  | ING  |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |         |  |   |  | Fecha:<br>20/03/2023<br>Dimensiones to public: 1276-EX-WF-GL-Distancias a elementos-001.dwg<br> |



| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO      |           |            |
|--------------------------------|-----------|------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89 |           |            |
| AERO/TM                        | UTM-E     | UTM-N      |
| IY-01                          | 420797,00 | 4691360,00 |
| IY-02                          | 421029,67 | 4691040,24 |
| IY-03                          | 417530,96 | 4693202,38 |
| IY-04                          | 417777,94 | 4692863,07 |
| IY-05                          | 418063,38 | 4692524,07 |
| IY-06                          | 418719,73 | 4691804,53 |
| IY-07                          | 418909,00 | 4691486,00 |
| IY-08                          | 419198,34 | 4691245,80 |
| IY-09                          | 419465,67 | 4690926,32 |
| IY-10                          | 419757,83 | 4690605,80 |
| IY-11                          | 420018,48 | 4690218,42 |
| IY-12                          | 420920,24 | 4688983,22 |
| IY-13                          | 421257,91 | 4688731,58 |
| IY-14                          | 421579,99 | 4688474,55 |
| IY-15                          | 419244,39 | 4688570,97 |
| IY-16                          | 419523,40 | 4688129,53 |
| IY-17                          | 419883,69 | 4687746,28 |
| IY-18                          | 416370,01 | 4689563,00 |
| IY-19                          | 416649,78 | 4689288,33 |
| TM-03                          | 419011,00 | 4691820,00 |



ACCESO A P.E. ISAR-YUDEGO POR A-231, N-120 Y BU-V-4048 (P.K. 4+225)

ACCESO A P.E. ISAR-YUDEGO POR A-231, N-120 Y BU-V-4048 (P.K. 4+615)

SUBESTACIÓN ISAR-YUDEGO 132/30 KV (TOMO I.B)

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado Nº 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| LEYENDA |                               |
|---------|-------------------------------|
|         | AEROGENERADOR V136 Hh112      |
|         | TORRE METEOROLÓGICA           |
|         | VIAL ACONDICIONADO            |
|         | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN       |
|         | DISTANCIAS A INFRAESTRUCTURAS |
|         | DISTANCIAS A NÚCLEOS          |
|         | DISTANCIAS A CARRETERAS       |
|         | DISTANCIAS A LÍNEAS AÉREAS AT |

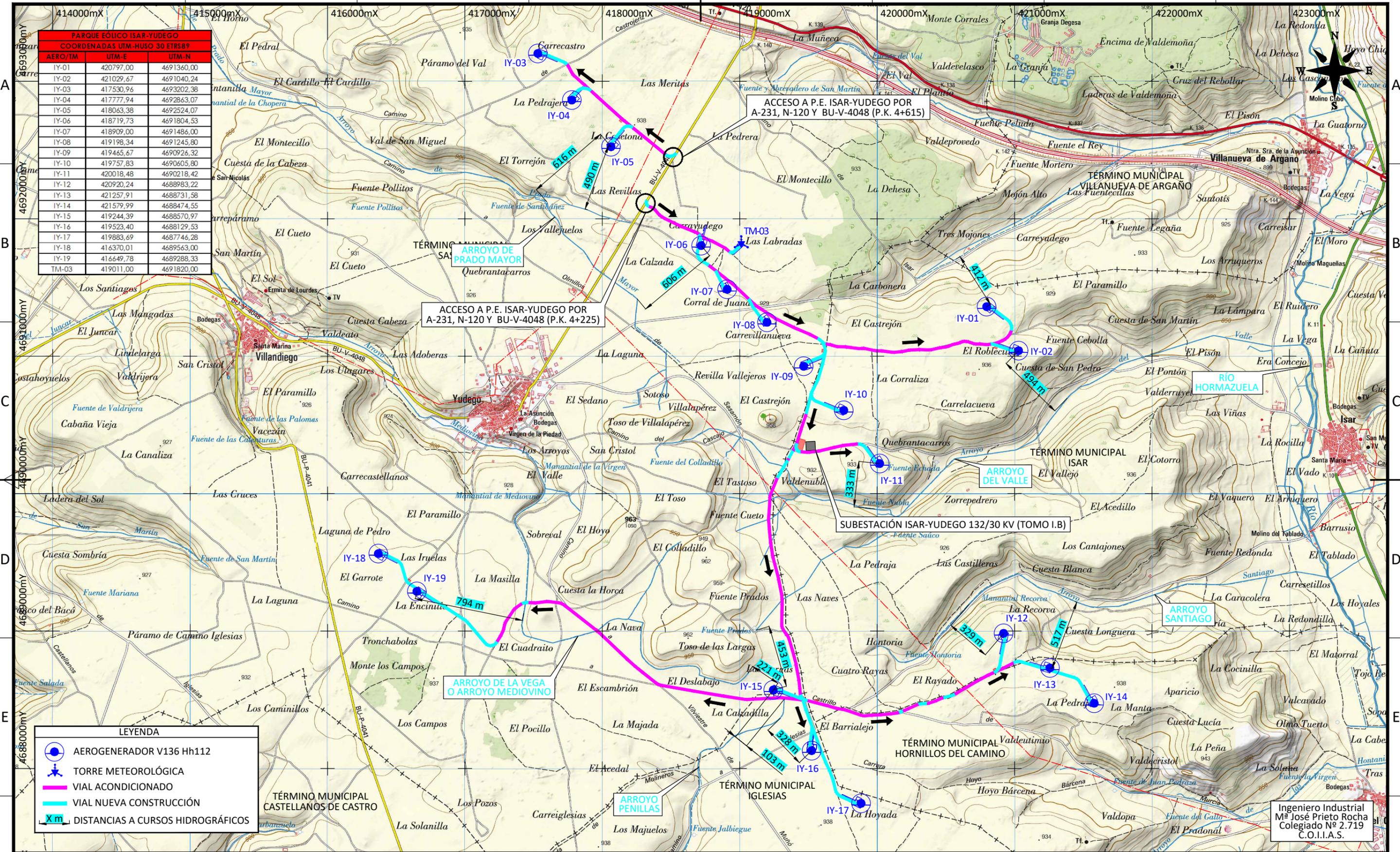
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**
  
 DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO
   
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias
   
 Name collection: SITUATION
   
 Nº Visado: 20230500V
   
 Fecha: 20/03/2023
   
 Page: 01
   
 CAD Nº: 1276-EX-WF-GL
   
 Dimensions to public domain elements-001.dwg

| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO      |           |            |
|--------------------------------|-----------|------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89 |           |            |
| AERO/TM                        | UTM-E     | UTM-N      |
| IY-01                          | 420797,00 | 4691360,00 |
| IY-02                          | 421029,67 | 4691040,24 |
| IY-03                          | 417530,96 | 4693202,38 |
| IY-04                          | 417777,94 | 4692863,07 |
| IY-05                          | 418063,38 | 4692524,07 |
| IY-06                          | 418719,73 | 4691804,53 |
| IY-07                          | 418909,00 | 4691486,00 |
| IY-08                          | 419198,34 | 4691245,80 |
| IY-09                          | 419465,67 | 4690926,32 |
| IY-10                          | 419757,83 | 4690605,80 |
| IY-11                          | 420018,48 | 4690218,42 |
| IY-12                          | 420920,24 | 4688983,22 |
| IY-13                          | 421257,91 | 4688731,58 |
| IY-14                          | 421579,99 | 4688474,55 |
| IY-15                          | 419244,39 | 4688570,97 |
| IY-16                          | 419523,40 | 4688129,53 |
| IY-17                          | 419883,69 | 4687746,28 |
| IY-18                          | 416370,01 | 4689563,00 |
| IY-19                          | 416649,78 | 4689288,33 |
| TM-03                          | 419011,00 | 4691820,00 |



| LEYENDA |                                   |
|---------|-----------------------------------|
|         | AEROGENERADOR V136 Hh112          |
|         | TORRE METEOROLÓGICA               |
|         | VIAL ACONDICIONADO                |
|         | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN           |
|         | DISTANCIAS A CURSOS HIDROGRÁFICOS |

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**
  
 DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO
   
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias
   
 Name collection: **20230500V**
  
 SITUATION: **20230500V**
  
 CAD Nº: 1276-EX-WF-GL
   
 Dimensions to public domain elements-001.dwg

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado Nº 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

Page: A  
 Vers: 01  
 Page: 02  
 Fecha: 20/03/2023

**VISADO**

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

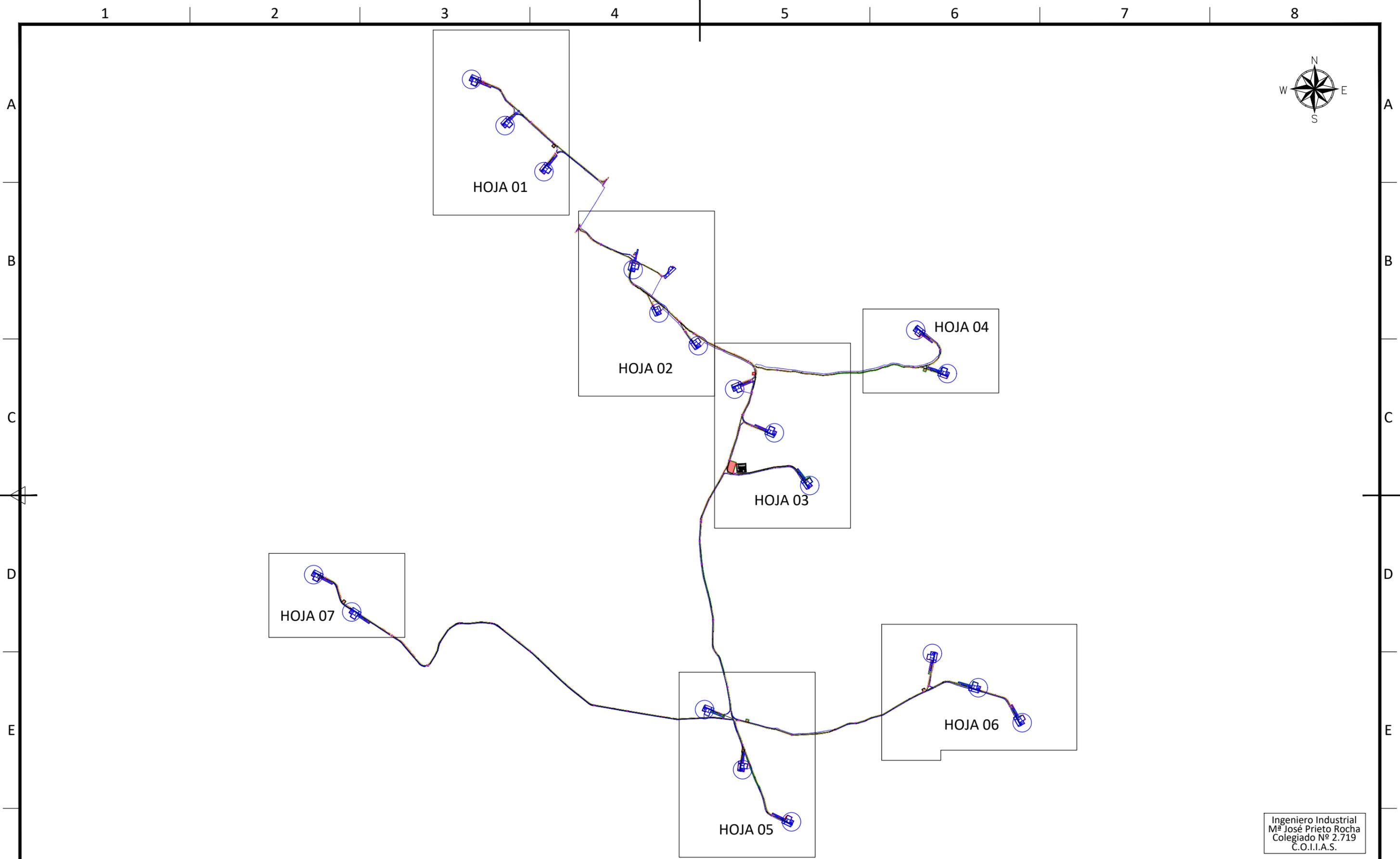
## RETRANQUEOS MÍNIMOS A PARCELAS

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |              |   |   |  |            |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|---|---|--|------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE        | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>RETRANQUEOS MÍNIMOS A PARCELAS<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Name collection<br>LAYOUT<br>CAD N°:<br>1276-EX-WF-GL_Minimum distances | <br>Colegion Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>2023/03/2023 | Page       |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING          |   |   |  | Vers: A    |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED        | ING          |   |   |  | Page: A0   |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR | MLA   |   |  | Format: A0 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |              |   |   |  |            |

VISADO





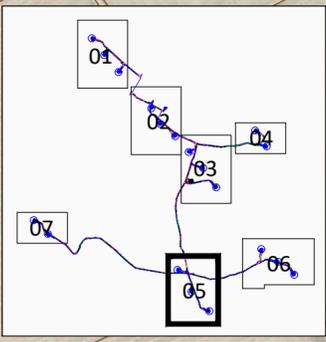
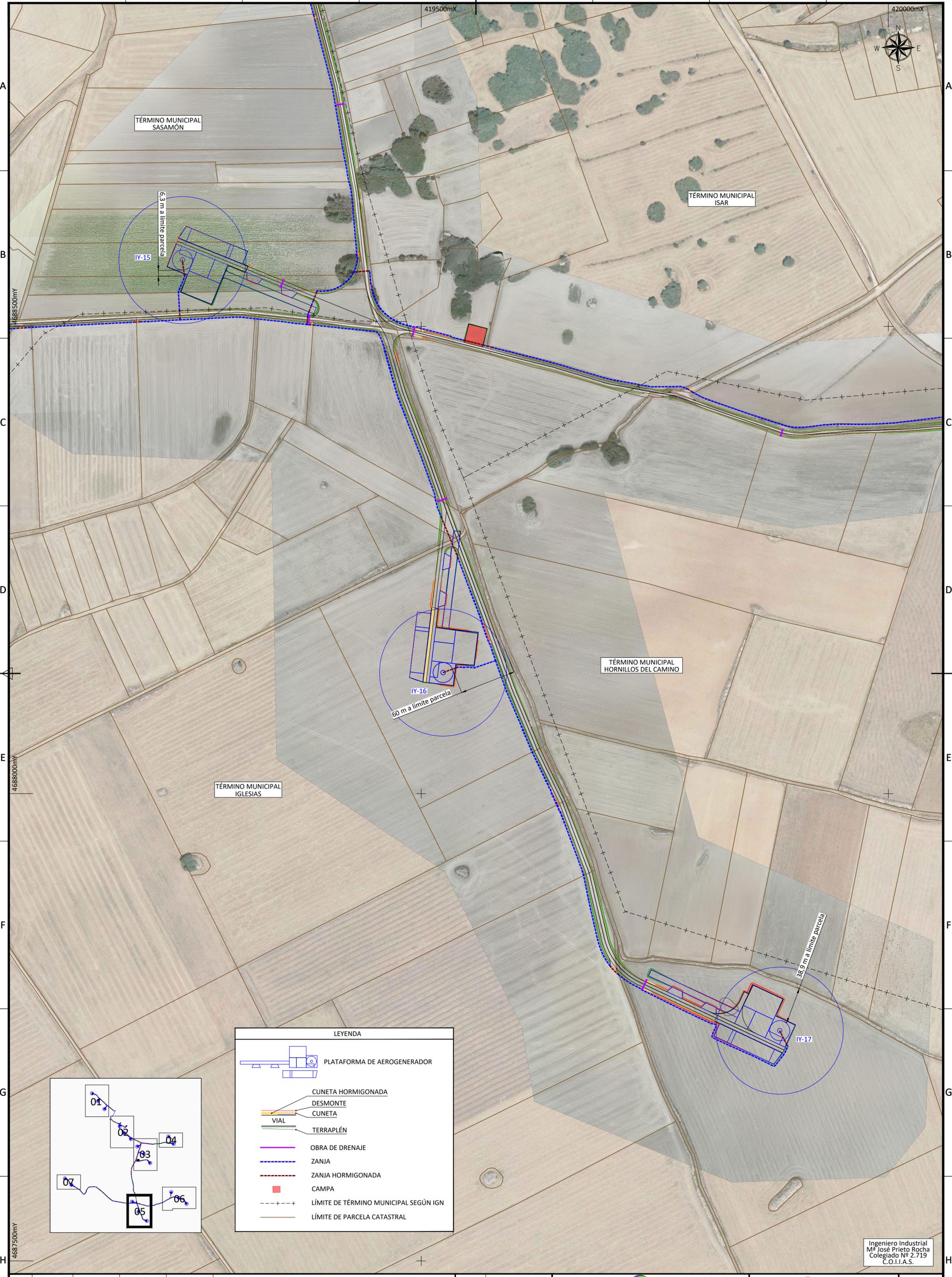
Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 RETRANQUEOS MÍNIMOS A PARCELAS  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Page: A  
 Vers: 00  
 Page: 00  
 Fecha: 20/03/2023  
 N° Visado: 20230500V  
 CAD N°: 1276-EX-WF-GL  
 VISADO



| LEYENDA |                                       |
|---------|---------------------------------------|
|         | PLATAFORMA DE AEROGENERADOR           |
|         | CUNETA HORMIGONADA                    |
|         | DESMONTE                              |
|         | CUNETA                                |
|         | VIAL                                  |
|         | TERRAPLÉN                             |
|         | OBRA DE DRENAJE                       |
|         | ZANJA                                 |
|         | ZANJA HORMIGONADA                     |
|         | CAMPA                                 |
|         | LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL SEGÚN IGN |
|         | LÍMITE DE PARCELA CATASTRAL           |

Ingeniero Industrial  
M<sup>º</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado Nº 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |         |         |  |  |  |  |        |            |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|---------|---------|--|--|--|--|--------|------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE   | 1/2.500 | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>RETRANQUEOS MÍNIMOS A PARCELAS<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Asturias |  | Page   | A          |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN   | ING     |  |  | Name collection<br>LAYOUT  |  | Page:  | 05         |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED | ING     |  |  | Nº Visado:<br>20230500V  |  | Fecha: | 2023/03/23 |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |         |         | CAD Nº:  |  | 1276-EX-WF-GL  |  | VISADO |            |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |         |         | FORMAT: DIN A2 VERT  |  | Minimum distances to parcels   |  |        |            |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## 1.4. ANEJO IV. Estudio de Gestión de Residuos





## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. NORMATIVA APLICABLE .....   | 1  |
| 2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....   | 2  |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....   | 2  |
| 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO .....   | 6  |
| 5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS .....  | 8  |
| 6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS .....                 | 9  |
| 7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIONES “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS .....                    | 10 |
| 8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO.....                      | 10 |
| 9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... | 11 |
| 10. CONCLUSIONES.....  | 14 |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 1. NORMATIVA APLICABLE

La elaboración del anexo de gestión de residuos, se realiza en base a la normativa siguiente:

- 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 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas 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.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».
- Orden de 11 de octubre de 2002, de la Consejería de Presidencia y Administración Territorial, por la que se crea la Comisión Técnica para la Coordinación de la Información Cartográfica de la Administración de Castilla y León.
- Orden de 24 de septiembre de 1999, por la que se regula el funcionamiento de la "Revista de Medio Ambiente en Castilla y León" y el Consejo Editorial de la misma.
- Orden de 20 de abril de 1.998, por la que se establecen las funciones del Centro de Documentación Ambiental y se aprueban sus normas de funcionamiento.

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|--|--|-------------------|

## 2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de reducir la generación de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información por parte del contratista principal a los trabajadores y las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).
- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.
- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Tal y como se indica en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos de residuos se realiza con arreglo a la lista establecida en la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.

Los residuos marcados con un asterisco en la lista se considerarán residuos peligrosos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE, considerado peligrosos a aquellos que cumplan lo siguiente:

- El residuo contiene sustancias peligrosas que le confieren una o varias de las características de peligrosidad HP 1 a HP 8 y/o HP 10 a HP 15 indicadas en el anexo II de la Directiva 2008/98/CE.

- La característica de peligrosidad puede evaluarse basándose en la concentración de las sustancias presentes en el residuo (anexo III de la Directiva 2008/98/CE), o realizando un ensayo conforme al Reglamento (CE) nº 440/2008.
- Los residuos que contengan dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos policlorados (PCDD/PCDF), DDT (1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil, etano, clordano, hexaclorociclohexanos (incluido el lindano), dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, clordecona, aldrina, pentaclorobenceno, mirex, toxafeno, hexabromobifenilo y/o PCB en concentraciones superiores a los límites indicados en el anexo IV del Reglamento (CE) nº 850/2004.
- Los límites de concentración definidos en el anexo III de la Directiva 2008/98/CE no se aplicarán a las aleaciones de metales puros en forma maciza (no contaminadas con sustancias peligrosas).

A continuación, se muestran los residuos identificados en la ejecución del proyecto del parque eólico Isar-Yudego contemplados en los capítulos 12, 13, 15, 17, 19 y 20 de la lista de residuos (se indican con \* los residuos peligrosos):

| CÓDIGO LER | DENOMINACIÓN DEL RESIDUO  |
|------------|---|
| 12         | <b>RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>   |
| 12 01      | Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos  |
| 12 01 01   | Limaduras y virutas de metales féreos   |
| 13         | <b>RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>                    |
| 13 05      | Restos de separadores de agua/sustancias aceitosas  |
| 13 05 07*  | Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas  |
| 15         | <b>RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b> |
| 15 01      | Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)  |
| 15 01 10*  | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas  |



| CÓDIGO LER   | DENOMINACIÓN DEL RESIDUO  |
|--------------|---|
| 15 01 11*    | Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)  |
| <b>15 02</b> | <b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>  |
| 15 02 02*    | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas |
| 15 02 03     | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*   |
| <b>17</b>    | <b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>   |
| <b>17 01</b> | <b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>  |
| 17 01 01     | Hormigón  |
| 17 01 07     | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06  |
| <b>17 02</b> | <b>Madera, vidrio y plástico</b>  |
| 17 02 01     | Madera  |
| <b>17 03</b> | <b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>  |
| 17 03 02     | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01*   |
| <b>17 05</b> | <b>Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje</b>   |
| 17 05 03*    | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas  |
| 17 05 04     | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03*  |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

| CÓDIGO LER | DENOMINACIÓN DEL RESIDUO   |
|------------|--|
| 17 09      | Otros residuos de construcción y demolición  |
| 17 09 04   | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01*, 17 09 02* y 17 09 03*   |
| 19         | <b>RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL</b> |
| 19 12      | Residuos del tratamiento mecánico de residuos (por ejemplo, clasificación, trituración, compactación, peletización) no especificados en otra categoría   |
| 19 12 02   | Metales férricos   |
| 19 12 03   | Metales no férricos  |
| 20         | <b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>                               |
| 20 01      | Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)  |
| 20 01 01   | Papel y cartón   |
| 20 01 38   | Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37   |
| 20 01 39   | Plásticos  |
| 20 03      | <b>Otros residuos municipales</b>  |
| 20 03 04   | Lodos de fosas sépticas  |

|                         |                         |   |       |
|-------------------------|-------------------------|---|-------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |                         | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias |       |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V | Fecha:<br>29/03/2023  |       |
| <b>VISADO</b>           |                         |   | - 5 - |

#### 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

El volumen de terraplén es superior al de desmonte, por lo que no hay excedente de movimiento de tierras. Por lo tanto, con esos valores, no hay residuo generado del código 17 05 04 *Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03\** a la hora de hacer la estimación de los residuos. Podría suceder que parte del desmonte no se pudiese reutilizar en la obra porque el material no tuviese suficiente calidad. Por lo tanto, ese material sobrante sería considerado como residuo generado dentro de dicho código. Sin embargo, al no disponer de información geológica del terreno, esa cantidad se establecería en una fase posterior con el informe geotécnico.

Dadas las características de la obra y considerando que no hay generación de residuos del código 17 05 04, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

| RESIDUOS PELIGROSOS*  |  | Toneladas<br>cada tipo de RCD<br>(Tn) | Volumen<br>cada tipo de RCD<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---|--|---------------------------------------|--|
| <b>13 RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS [EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19]</b>                     |  |                                       |  |
| <b>13 05 RESTOS DE SEPARADORES DE AGUA/SUSTANCIAS ACEITOSAS</b>   |  |                                       |  |
| 13 05 07*   | Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas.  | 5,981                                 | 5,981  |
| <b>15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b> |  |                                       |  |
| <b>15 01 ENVASES</b>  |  |                                       |  |
| 15 01 10*   | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.  | 0,133                                 | 0,731  |
| 15 01 11*   | Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa.   | 0,006                                 | 0,004  |
| <b>15 02 ABSORBENTES, MATERIALES DE FILTRACIÓN, TRAPOS DE LIMPIEZA Y ROPAS PROTECTORAS</b>  |  |                                       |  |
| 15 02 02*   | Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. | 0,057                                 | 0,057  |
| <b>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN [INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS]</b>  |  |                                       |  |
| <b>17 05 TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE</b>  |  |                                       |  |
| 17 05 03*   | Tierra y piedras con sustancias peligrosas.  | 5,107                                 | 2,554  |
| <b>TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS</b>  |  | <b>11,284</b>                         | <b>9,327</b>                                     |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

| RESIDUOS NO PELIGROSOS  |  | Toneladas<br>cada tipo de RCD<br>(Tn) | Volumen<br>cada tipo de RCD<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---|--|---------------------------------------|--|
| <b>12 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>  |  |                                       |  |
| <b>12 01 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>   |  |                                       |  |
| 12 01 01  | Limaduras y virutas de metales féreos.   | 1,211                                 | 0,781  |
| <b>15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>   |  |                                       |  |
| <b>15 02 ABSORBENTES, MATERIALES DE FILTRACIÓN, TRAPOS DE LIMPIEZA Y ROPAS PROTECTORAS</b>  |  |                                       |  |
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*. | 8,284                                 | 8,284  |
| <b>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN [INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS]</b>  |  |                                       |  |
| <b>17 01 HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>  |  |                                       |  |
| 17 01 01  | Hormigón.  | 54,720                                | 23,791   |
| 17 01 07  | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06*.                 | 15,276                                | 7,638  |
| <b>17 02 MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICOS</b>   |  |                                       |  |
| 17 02 01  | Madera   | 0,821                                 | 1,642  |
| <b>17 03 MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS</b>  |  |                                       |  |
| 17 03 02  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01*  | 0,070                                 | 0,037  |
| <b>17 05 TIERRAS (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE</b>   |  |                                       |  |
| 17 05 04  | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03*.   | -                                     | -  |
| <b>17 09 OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>  |  |                                       |  |
| 17 09 04  | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01*, 17 09 02* y 17 09 03*.      | 45,068                                | 30,045   |
| <b>19 RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL</b> |  |                                       |  |
| <b>19 12 RESIDUOS DEL TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>   |  |                                       |  |
| 19 12 02  | Metales féreos.  | 0,353                                 | 0,045  |
| 19 12 03  | Metales no féreos.   | 0,266                                 | 0,053  |
| <b>20 RESIDUOS MUNICIPALES INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>  |  |                                       |  |
| <b>20 01 FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>  |  |                                       |  |
| 20 01 01  | Papel y cartón.  | 0,471                                 | 0,524  |
| 20 01 38  | Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37*.   | 10,222                                | 20,444   |
| 20 01 39  | Plásticos.   | 0,485                                 | 0,510  |



| RESIDUOS NO PELIGROSOS                        |                         | Toneladas<br>cada tipo de RCD<br>(Tn) | Volumen<br>cada tipo de RCD<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---|-------------------------|---------------------------------------|--|
| <b>20 03 OTROS RESIDUOS MUNICIPALES</b>       |                         |                                       |  |
| 20 03 04                                      | Lodos de fosas sépticas | 6,650                                 | 6,584  |
| <b>TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS</b> |                         | <b>143,897</b>                        | <b>100,379</b>                                   |

El total en peso de los residuos generados será de 155,18 Tn. Las cantidades de los residuos generados fijadas en la tabla anterior se han estimado siguiendo las etapas correspondientes de la construcción del parque eólico Isar-Yudergo. Además de los materiales catalogados como residuos, es necesario señalar que durante los trabajos de instalación del parque se utilizarán otros materiales que no pueden considerarse como residuos ya que serán reutilizados y devueltos al fabricante. Este es el caso de las bobinas en las que se transportan los conductores y los retales de los propios conductores.

#### 5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

|                                    | T   |
|------------------------------------|-----|
| <b>HORMIGÓN</b>                    | 80  |
| <b>LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS</b> | 40  |
| <b>METALES</b>                     | 2   |
| <b>MADERA</b>                      | 1   |
| <b>PLÁSTICOS</b>                   | 0,5 |
| <b>PAPEL Y CARTÓN</b>              | 0,5 |

A continuación, se muestran las cantidades previstas de generación de residuos identificados en la ejecución del proyecto del parque eólico Isar-Yudergo:

|                                    | T     |
|------------------------------------|-------|
| <b>HORMIGÓN</b>                    | 54,72 |
| <b>LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS</b> | 15,28 |
| <b>METALES</b>                     | 1,83  |
| <b>MADERA</b>                      | 0,82  |
| <b>PLÁSTICOS</b>                   | 0,48  |
| <b>PAPEL Y CARTÓN</b>              | 0,47  |


 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
del Principado de Asturias  
 N° Visado: 20230500V  
 Fecha: 29/03/2023  
**VISADO**

Aunque la generación de residuos de hormigón es inferior a la establecida en el Real Decreto, se separará de forma individualizada este material, de acuerdo a las prácticas habituales en obra.

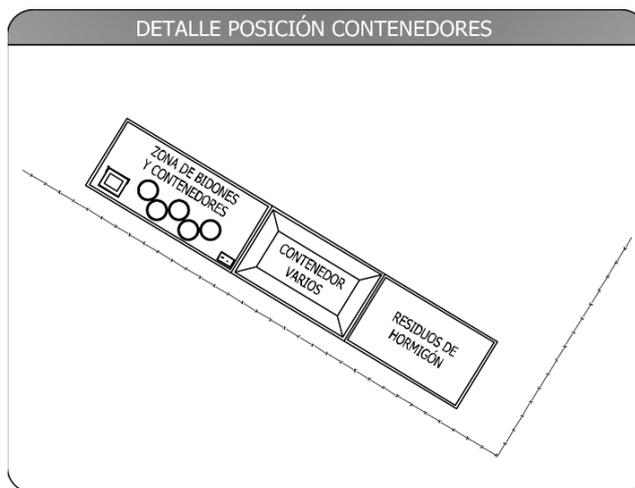
La cantidad de residuos de madera, plástico, metales y papel y cartón son inferiores a las cantidades establecidas en el Real Decreto, por lo que se dispondrá en la obra un único contenedor en el que se recojan dichos residuos, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada. El resto de materiales contaminados por sustancias peligrosas, serán recogidos y tratados por un gestor autorizado.

Además, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada.

En diferentes puntos de la obra, será necesario colocar papeleras en las que se depositarán los considerados como mezclas de residuos municipales.

Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas, serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada.

Los residuos se almacenarán en el área de acopio de materiales y parque de maquinaria. Se puede consultar en el **DOCUMENTO 2 Planos** la ubicación de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de los residuos generados en obra.



## 6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Respecto a las tierras procedentes de la excavación se ha estimado que una parte de ellas será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente de las tierras mencionadas, será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

Para el resto de residuos generados, no se contempla la reutilización de los mismos, simplemente serán almacenados en los contenedores y recogidos por gestor de residuos autorizado.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIONES “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La operación de valorización “in situ” es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Respecto a los hierros y aceros generados como residuos en la obra, se prevé un reciclaje del 100%.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los residuos serán recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada.

## 8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, serán las siguientes:

### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente en la Comunidad Autónoma.

### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## 9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación, se indica la valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición y que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs   |   |                          |                         |             |
|---|---|--------------------------|-------------------------|-------------|
| RESIDUOS  |   | TRATAMIENTO              |                         | IMPORTE (€) |
| <b>12 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>  |   |                          |                         |             |
| <b>12 01 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS</b>   |   |                          |                         |             |
| 12 01 01  | Limaduras y virutas de metales féreos   | Recuperación/Eliminación | R05/R13/D05             | 7,00        |
| <b>13 RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS [EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19]</b>                     |   |                          |                         |             |
| <b>13 05 RESTOS DE SEPARADORES DE AGUA/SUSTANCIAS ACEITOSAS</b>   |   |                          |                         |             |
| 13 05 07*   | Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas  | Recuperación             | R01/R13                 | 8971,80     |
| <b>15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b> |   |                          |                         |             |
| <b>15 01 ENVASES</b>  |   |                          |                         |             |
| 15 01 10*   | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas  | Recuperación/Eliminación | R01/R03/R04/R12/D05/D09 | 199,50      |
| 15 01 11*   | Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa                   | Recuperación/Eliminación | R01/R03/R04/R13/D05/D09 | 8,55        |
| <b>15 02 ABSORBENTES, MATERIALES DE FILTRACIÓN, TRAPOS DE LIMPIEZA Y ROPAS PROTECTORAS</b>  |   |                          |                         |             |
| 15 02 02*   | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas                | Recuperación/Eliminación | R01/R04/R07/R13/D05/D09 | 85,50       |
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02* | Recuperación/Eliminación | R05/D05                 | 47,88       |
| <b>17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN [INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS]</b>  |   |                          |                         |             |
| <b>17 01 HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>  |   |                          |                         |             |
| 17 01 01  | Hormigón  | Recuperación/Eliminación | R05/D05                 | 316,28      |
| 17 01 07  | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06*                 | Recuperación/Eliminación | R01/R03/R04/R05/D09/D05 | 88,30       |
| <b>17 02 MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICOS</b>   |   |                          |                         |             |
| 17 02 01  | Madera  | Recuperación/Eliminación | R03/R12/D01/D05         | 3084,18     |
| <b>17 03 MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS</b>  |   |                          |                         |             |
| 17 03 02  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01*   | Recuperación/Eliminación | R05/D05                 | 7,71        |

| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs   |  |                          |                 |                    |
|---|--|--------------------------|-----------------|--------------------|
| RESIDUOS  |  | TRATAMIENTO              |                 | IMPORTE (€)        |
| <b>17 05 TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE</b>  |  |                          |                 |                    |
| 17 05 03*   | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas   | Recuperación/Eliminación | R05/D05/D09/D15 | 7660,80            |
| <b>17 09 OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>  |  |                          |                 |                    |
| 17 09 04  | Residuos mezclados de construcción y demolición no especificados en códigos 17 09 01*, 17 09 02* y 17 09 03* | Recuperación/Eliminación | R05/D05         | 2253,40            |
| <b>19 RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL</b> |  |                          |                 |                    |
| <b>19 12 RESIDUOS DEL TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>   |  |                          |                 |                    |
| 19 12 02  | Metales férreos  | Recuperación             | R03             | 106,63             |
| 19 12 03  | Metales no férreos   | Recuperación             | R03             | 80,26              |
| <b>20 RESIDUOS MUNICIPALES INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>  |  |                          |                 |                    |
| <b>20 01 FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>  |  |                          |                 |                    |
| 20 01 01  | Papel y cartón   | Recuperación             | R03/R12         | 142,117            |
| 20 01 38  | Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37   | Recuperación             | R03             | 3084,18            |
| 20 01 39  | Plásticos  | Recuperación             | R03/R12         | 146,30             |
| <b>20 03 OTROS RESIDUOS MUNICIPALES ROS RESIDUOS MUNICIPALES</b>  |  |                          |                 |                    |
| 20 03 04  | Lodos de fosas sépticas  | Recuperación             | R03/R05         | 1662,50            |
| <b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>   |  |                          |                 |                    |
| 1.-10 % del Presupuesto por costes de gestión, alquileres, etc...   |  |                          |                 | 2510,94            |
| <b>TOTAL COSTE ESTIMADO (A+B)</b>   |  |                          |                 | <b>27.620,35 €</b> |

En el término municipal de Iglesias, el coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición del parque eólico es de 2.762,04 €.

A continuación, se detallan las operaciones de valorización (R) y eliminación (D) de residuos reflejadas en la Ley 7/2022, que son de aplicación a los residuos identificados en la tabla anterior:

| OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (D) |   |
|--------------------------------|---|
| D01                            | Depósito sobre el suelo o en su Interior (por ejemplo, vertido, etc.).  |
| D05                            | Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y del medio ambiente).                                  |
| D09                            | Tratamiento físico-químico no especificado en otros apartados del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados D01 a D12. |
| D10                            | Incineración en tierra.   |
| D15                            | Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D01 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.                     |

| OPERACIONES DE VALORIZACIÓN (R) |  |
|---------------------------------|--|
| R01                             | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía (*).   |
| R02                             | Recuperación o regeneración de disolventes.  |
| R03                             | Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica).  |
| R04                             | Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.   |
| R05                             | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas (**).   |
| R07                             | Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.  |
| R09                             | Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.   |
| R12                             | Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas de R01 a R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización, incluido el tratamiento previo, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R01 a R11. |
| R13                             | Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R01 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 10. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en el presente anexo, se consideran identificados y estimados los residuos generados durante la construcción del parque eólico Isar-Yudego, así como la valoración del coste previsto en la gestión de dichos residuos.

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTE IGLESIAS

Marzo 2023

## DOCUMENTO 2. PLANOS



## PLANOS

| GENERAL                     |       |                      |
|-----------------------------|-------|----------------------|
| GL                          | HOJAS | IMPLANTACIÓN GENERAL |
| 1276-EX-WF-GL_Situation-001 | 1     | Situación            |

| PARQUE EÓLICO  |       |   |
|--|-------|---|
| GL   | HOJAS | IMPLANTACIÓN GENERAL                      |
| 1276-EX-WF-GL_Dimensions to public domain elements-001 | 2     | Distancias a elementos de dominio público |
| 1276-EX-WF-GL_Mapping layout-001                       | 1     | Implantación sobre cartografía            |
| 1276-EX-WF-GL_Orthophoto layout-001                    | 1     | Implantación sobre ortofoto               |
| 1276-EX-WF-GL_Cadastral layout-001                     | 2     | Implantación sobre parcelario             |
| 1276-EX-WF-GL_Beaconing proposal-001                   | 1     | Propuesta de balizamiento                 |
| RD, DR   | HOJAS | VIALES                                    |
| 1276-EX-WF-RD_1-1000 layout-001                        | 6     | Planta 1:1.000                            |
| 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-001                 | 25    | Perfiles longitudinales                   |
| 1276-EX-WF-RD_Road section-001                         | 1     | Sección tipo de vial                      |
| 1276-EX-WF-DR_Drainage section-001                     | 1     | Sección tipo de drenaje                   |
| PL   | HOJAS | PLATAFORMAS                               |
| 1276-EX-WF-PL_WTG platform-001                         | 1     | Plataforma tipo de aerogenerador          |
| CF   | HOJAS | CIMENTACIONES                             |
| 1276-EX-WF-CF_WTG foundation-001                       | 1     | Cimentación aerogenerador                 |
| ZT   | HOJAS | ZANJAS                                    |
| 1276-EX-WF-ZT_Trench section-001                       | 1     | Secciones tipo zanjas de cableado         |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|--|--|-------------------|

| PARQUE EÓLICO                |       |                       |
|------------------------------|-------|-----------------------|
| ML, LO                       | HOJAS | VARIOS                |
| 1276-EX-WF-ML_WTG detail-001 | 1     | Detalle aerogenerador |

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)

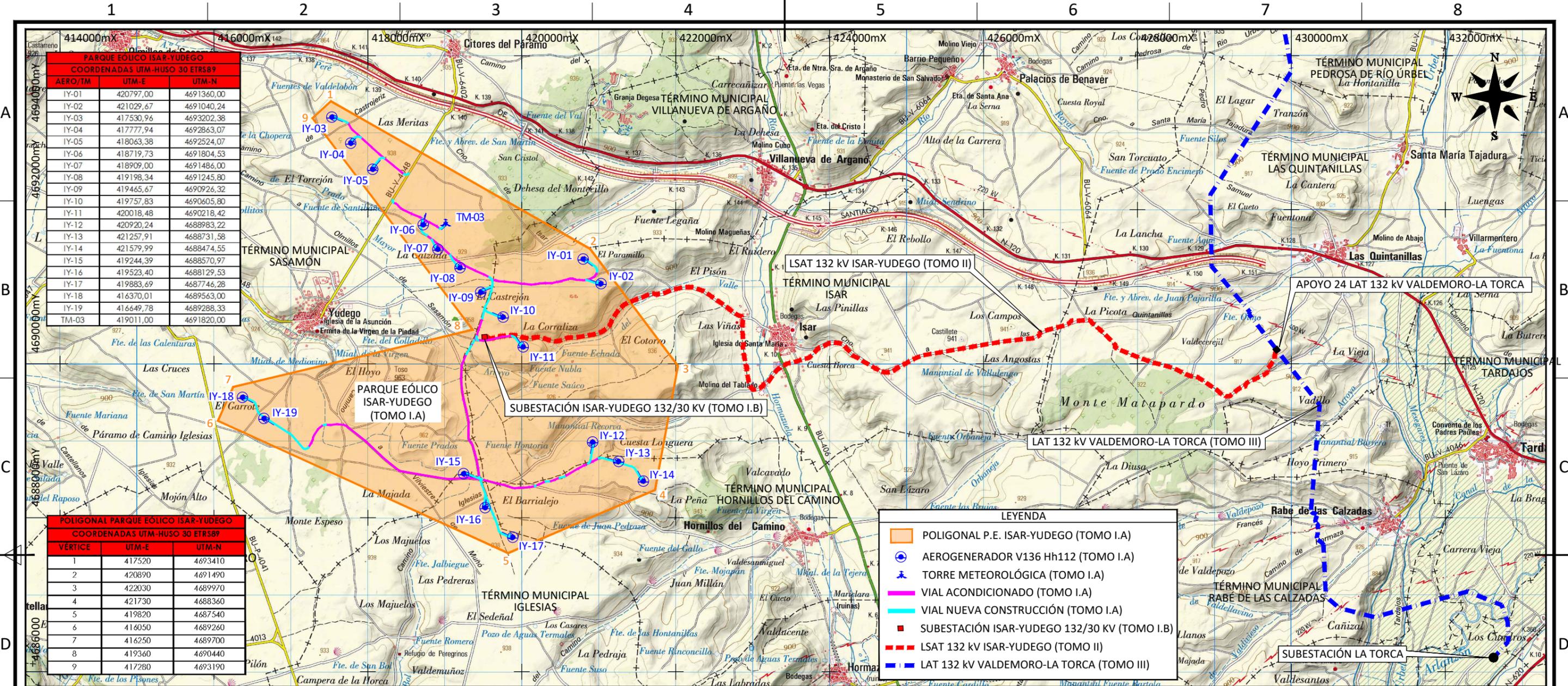
# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## SITUACIÓN

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |              |  |   |                                 |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|--|---|---------------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE        | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>SITUACIÓN<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado:<br><b>20230500V</b><br>Fecha:<br><b>20/03/2023</b> | Page                            |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING          |  |   | Vers: A                         |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED        | ING          |  |   | Page: A0                        |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR | MLA  | CAD N <sup>o</sup> :  | 1276-EX-WF-GL_Situation-001.dwg |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |              |  | VISADO  |                                 |

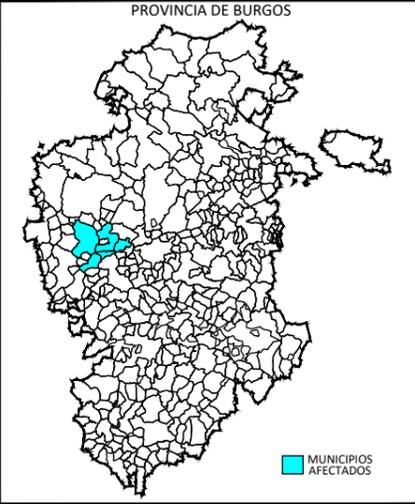
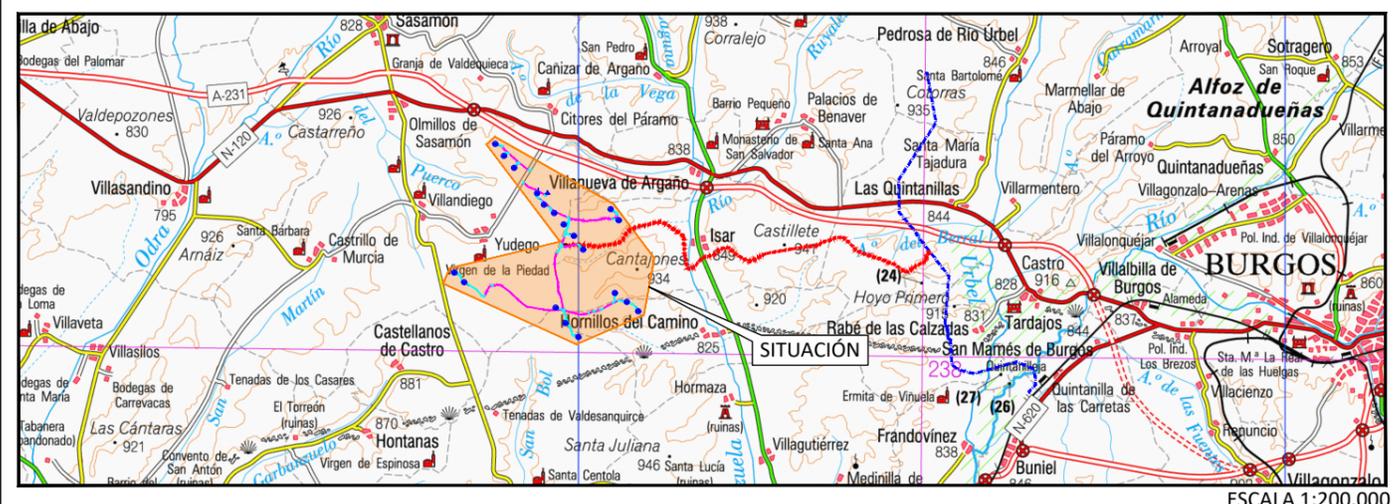




| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO      |           |            |
|--------------------------------|-----------|------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89 |           |            |
| AERO/TM                        | UTM-E     | UTM-N      |
| IY-01                          | 420797,00 | 4691360,00 |
| IY-02                          | 421029,67 | 4691040,24 |
| IY-03                          | 417530,96 | 4693202,38 |
| IY-04                          | 417777,94 | 4692863,07 |
| IY-05                          | 418063,38 | 4692524,07 |
| IY-06                          | 418719,73 | 4691804,53 |
| IY-07                          | 418909,00 | 4691486,00 |
| IY-08                          | 419198,34 | 4691245,80 |
| IY-09                          | 419465,67 | 4690926,32 |
| IY-10                          | 419757,83 | 4690605,80 |
| IY-11                          | 420018,48 | 4690218,42 |
| IY-12                          | 420920,24 | 4688983,22 |
| IY-13                          | 421257,91 | 4688731,58 |
| IY-14                          | 421579,99 | 4688474,55 |
| IY-15                          | 419244,39 | 4688570,97 |
| IY-16                          | 419523,40 | 4688129,53 |
| IY-17                          | 419883,69 | 4687746,28 |
| IY-18                          | 416370,01 | 4689563,00 |
| IY-19                          | 416649,78 | 4689288,33 |
| TM-03                          | 419011,00 | 4691820,00 |

| POLIGONAL PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO |        |         |
|-------------------------------------|--------|---------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89      |        |         |
| VÉRTICE                             | UTM-E  | UTM-N   |
| 1                                   | 417520 | 4693410 |
| 2                                   | 420890 | 4691490 |
| 3                                   | 422030 | 4689970 |
| 4                                   | 421730 | 4688360 |
| 5                                   | 419820 | 4687540 |
| 6                                   | 416050 | 4689260 |
| 7                                   | 416250 | 4689700 |
| 8                                   | 419360 | 4690440 |
| 9                                   | 417280 | 4693190 |

| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | POLIGONAL P.E. ISAR-YUDEGO (TOMO I.A)        |
|         | AEROGENERADOR V136 Hh112 (TOMO I.A)          |
|         | TORRE METEOROLÓGICA (TOMO I.A)               |
|         | VIAL ACONDICIONADO (TOMO I.A)                |
|         | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (TOMO I.A)           |
|         | SUBESTACIÓN ISAR-YUDEGO 132/30 KV (TOMO I.B) |
|         | LSAT 132 KV ISAR-YUDEGO (TOMO II)            |
|         | LAT 132 KV VALDEMORO-LA TORCA (TOMO III)     |



| TOMO     | INFRAESTRUCTURA               | MUNICIPIOS   |
|----------|-------------------------------|--|
| TOMO I.A | PARQUE EÓLICO                 | Sasamón, Isar, Iglesias y Hornillos del Camino   |
| TOMO I.B | SUBESTACIÓN 132/30 KV         | Isar   |
| TOMO II  | LSAT 132 KV ISAR-YUDEGO       | Isar y Las Quintanillas  |
| TOMO III | LAT 132 KV VALDEMORO-LA TORCA | Pedrosa de Río Urbel, Las Quintanillas, Tardajos, Rabé de las Calzadas, San Mamés de Burgos y Buniel |

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | DATE  | SCALE        | INDICADAS | edp<br>Renovables  |  | Ingeca<br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias |        |                   |
|-------|------|-------|---------|--------------|--------------|-------|--------------|-----------|--|--|---|--------|-------------------|
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | DRAWN        | ING       | PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  |  | Page: A   |        |                   |
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | CHECKED      | ING       |  |  | Name collection: SITUACIÓN  |        | Page: 01          |
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | REVISED-EDPR | MLA       |  |  | SITUACIÓN   |        | Fecha: 20/03/2023 |
|       |      |       |         |              |              |       |              |           | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | CAD N <sup>o</sup> : 1276-EX-WF-GL_Situación-001.dwg                              | VISADO |                   |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO

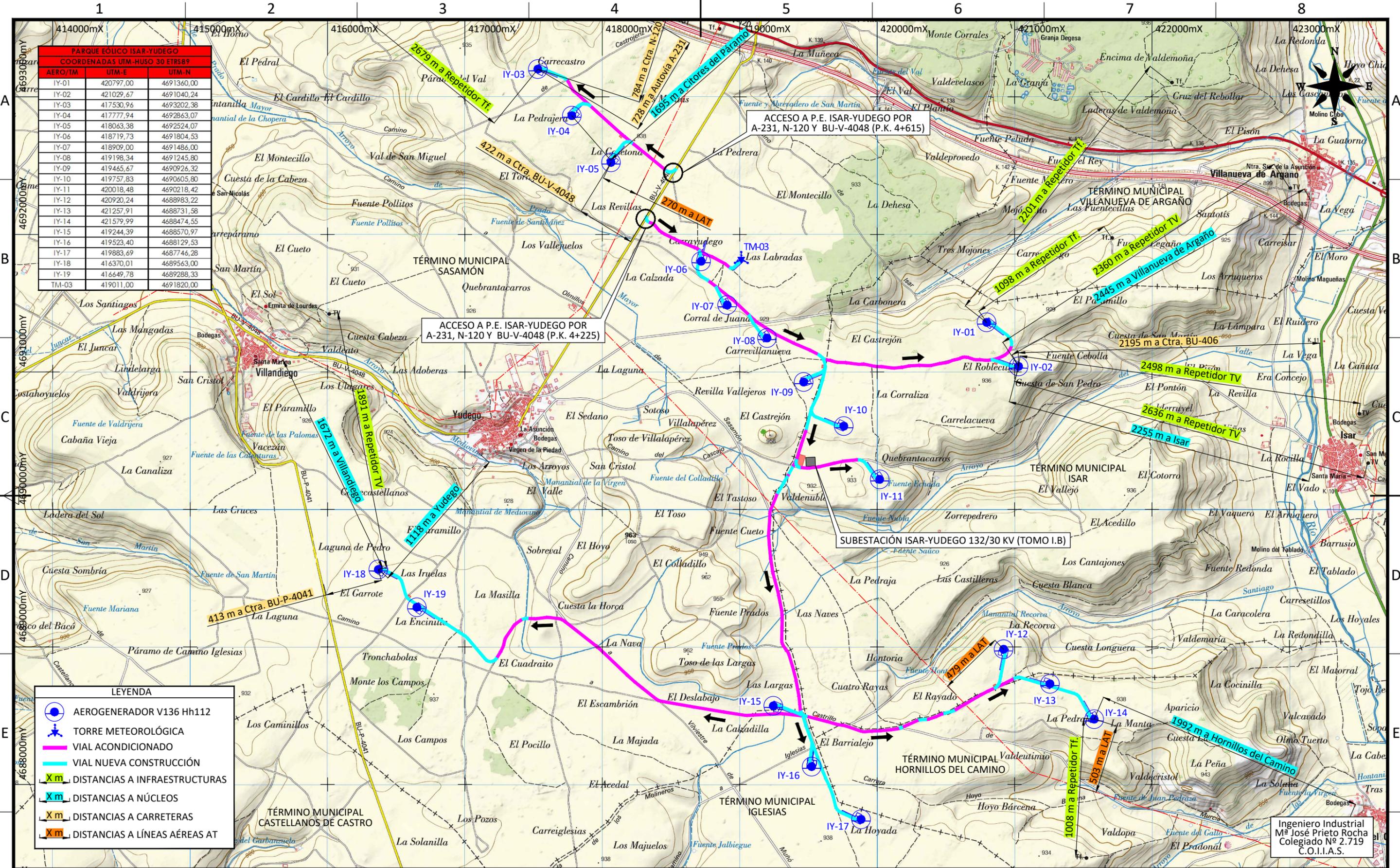
Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |             |  |  |                                    |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-------------|--|--|------------------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE       | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br>VISADO | Page: A                            |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | SITUATION   |  |  | Vers: A                            |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED ING |  |  | CAD N <sup>o</sup> : 1276-EX-WF-GL |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |             | Dimensions to public domain elements-001.dwg   |  |                                    |



| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO      |           |            |
|--------------------------------|-----------|------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89 |           |            |
| AERO/TM                        | UTM-E     | UTM-N      |
| IY-01                          | 420797,00 | 4691360,00 |
| IY-02                          | 421029,67 | 4691040,24 |
| IY-03                          | 417530,96 | 4693202,38 |
| IY-04                          | 417777,94 | 4692863,07 |
| IY-05                          | 418063,38 | 4692524,07 |
| IY-06                          | 418719,73 | 4691804,53 |
| IY-07                          | 418909,00 | 4691486,00 |
| IY-08                          | 419198,34 | 4691245,80 |
| IY-09                          | 419465,67 | 4690926,32 |
| IY-10                          | 419757,83 | 4690605,80 |
| IY-11                          | 420018,48 | 4690218,42 |
| IY-12                          | 420920,24 | 4688983,22 |
| IY-13                          | 421257,91 | 4688731,58 |
| IY-14                          | 421579,99 | 4688474,55 |
| IY-15                          | 419244,39 | 4688570,97 |
| IY-16                          | 419523,40 | 4688129,53 |
| IY-17                          | 419883,69 | 4687746,28 |
| IY-18                          | 416370,01 | 4689563,00 |
| IY-19                          | 416649,78 | 4689288,33 |
| TM-03                          | 419011,00 | 4691820,00 |

| LEYENDA |                               |
|---------|-------------------------------|
|         | AEROGENERADOR V136 Hh112      |
|         | TORRE METEOROLÓGICA           |
|         | VIAL ACONDICIONADO            |
|         | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN       |
|         | DISTANCIAS A INFRAESTRUCTURAS |
|         | DISTANCIAS A NÚCLEOS          |
|         | DISTANCIAS A CARRETERAS       |
|         | DISTANCIAS A LÍNEAS AÉREAS AT |



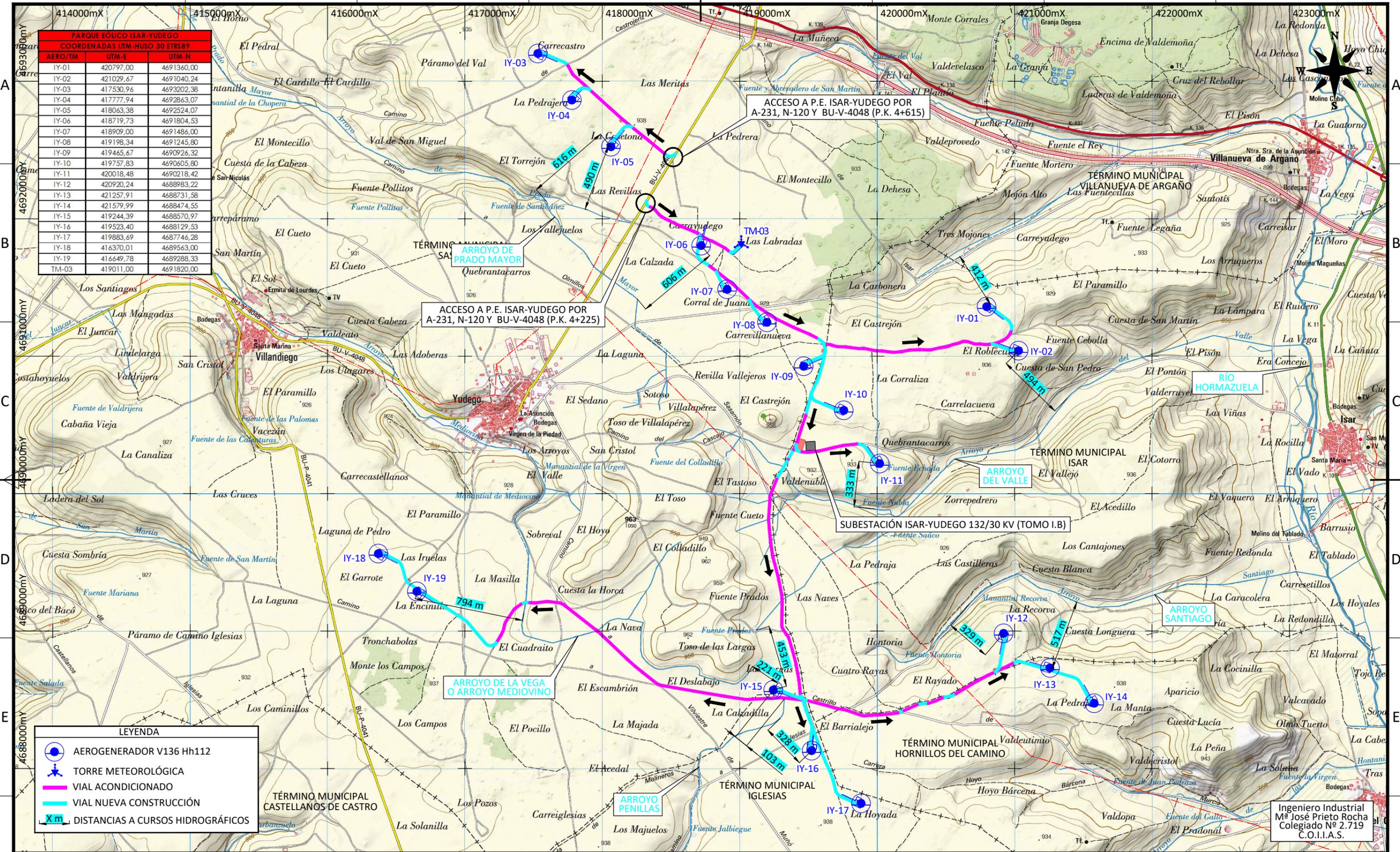
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**
  
 DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO
   
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias
   
 Name collection: SITUATION
   
 CAD Nº: 1276-EX-WF-GL
   
 Nº Visado: 20230500V
   
 Fecha: 20/03/2023
   
 Page: 01
   
 Page: A
   
 Dimensions to publication: 0-elements-001.dwg

| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO      |           |            |
|--------------------------------|-----------|------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 ETRS89 |           |            |
| AERO/TM                        | UTM-E     | UTM-N      |
| IY-01                          | 420797,00 | 4691360,00 |
| IY-02                          | 421029,67 | 4691040,24 |
| IY-03                          | 417530,96 | 4693202,38 |
| IY-04                          | 417777,94 | 4692863,07 |
| IY-05                          | 418063,38 | 4692524,07 |
| IY-06                          | 418719,73 | 4691804,53 |
| IY-07                          | 418909,00 | 4691486,00 |
| IY-08                          | 419198,34 | 4691245,80 |
| IY-09                          | 419465,67 | 4690926,32 |
| IY-10                          | 419757,83 | 4690605,80 |
| IY-11                          | 420018,48 | 4690218,42 |
| IY-12                          | 420920,24 | 4688983,22 |
| IY-13                          | 421257,91 | 4688731,58 |
| IY-14                          | 421579,99 | 4688474,55 |
| IY-15                          | 419244,39 | 4688570,97 |
| IY-16                          | 419523,40 | 4688129,53 |
| IY-17                          | 419883,69 | 4687746,28 |
| IY-18                          | 416370,01 | 4689563,00 |
| IY-19                          | 416649,78 | 4689288,33 |
| TM-03                          | 419011,00 | 4691820,00 |



| LEYENDA |                                   |
|---------|-----------------------------------|
|         | AEROGENERADOR V136 Hh112          |
|         | TORRE METEOROLÓGICA               |
|         | VIAL ACONDICIONADO                |
|         | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN           |
|         | DISTANCIAS A CURSOS HIDROGRÁFICOS |

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**

DISTANCIAS A ELEMENTOS DE DOMINIO PÚBLICO

Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Page: A  
Page: 02

Name collection: SITUATION

CAD Nº: 1276-EX-WF-GL

Ingeca  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias  
Nº Visado: 20230500V  
Fecha: 20/03/2023

Ingeniero Industrial  
M<sup>º</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado Nº 2.719  
C.O.I.I.A.S.

**VISADO**

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

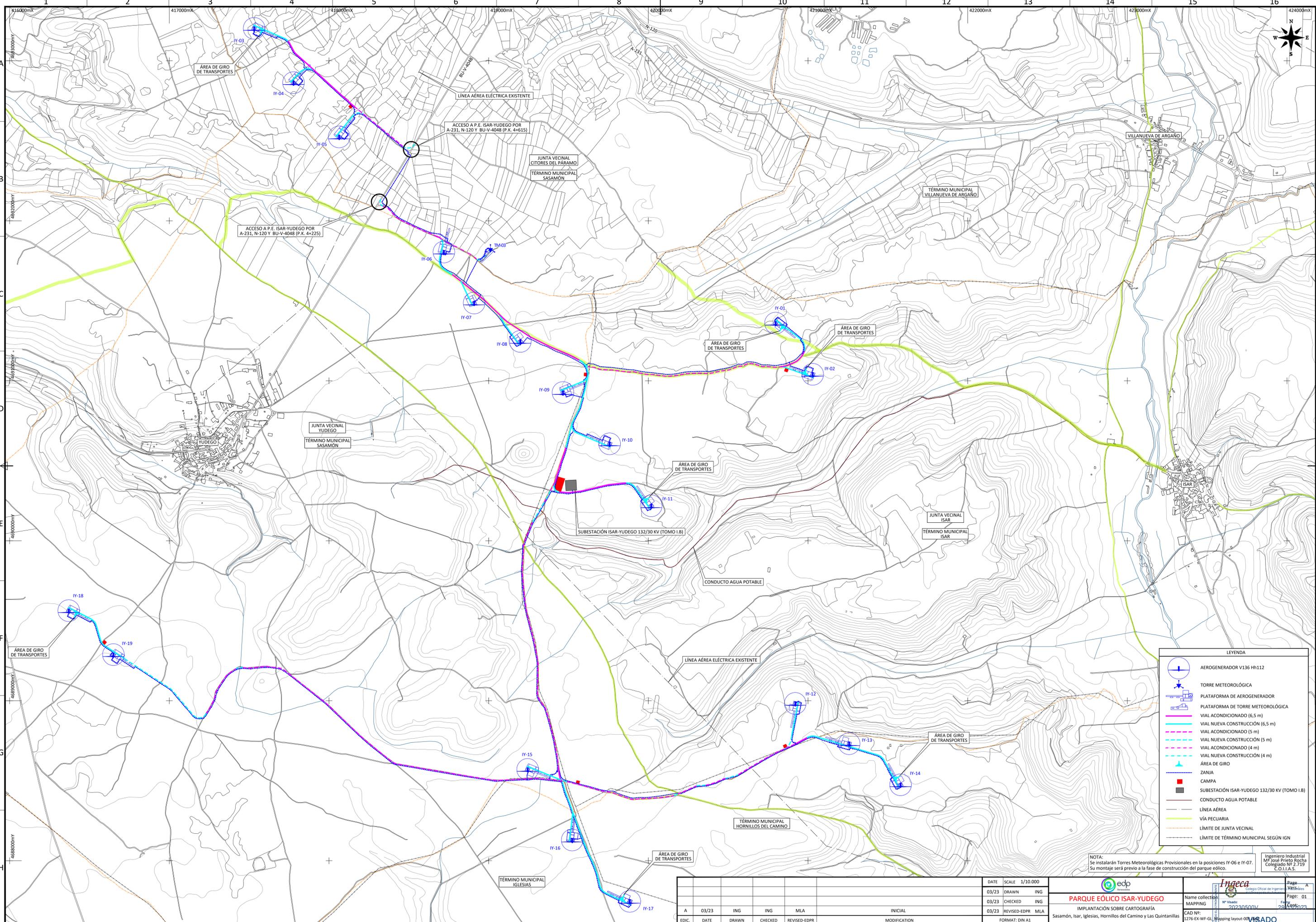
## IMPLANTACIÓN SOBRE CARTOGRAFÍA

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |             |   |   |                          |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-------------|---|---|--------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE       | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE CARTOGRAFÍA<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado:<br><b>20230500V</b><br>Fecha:<br><b>20/03/2023</b> | Page: A                  |
|       |       |              |                | 03/23          | DRAWN ING   |   |   | Name collection: MAPPING |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED ING |   |   | Page: A0                 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |             |   |   |                          |

**VISADO**





LEYENDA

|  |  |
|--|--|
|  | AEROGENERADOR V136 Hh112                     |
|  | TORRE METEOROLÓGICA                          |
|  | PLATAFORMA DE AEROGENERADOR                  |
|  | PLATAFORMA DE TORRE METEOROLÓGICA            |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (6,5 m)              |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (5 m)                |
|  | VIAL ACONDICIONADO (5 m)                     |
|  | VIAL ACONDICIONADO (4 m)                     |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (4 m)                |
|  | ÁREA DE GIRO                                 |
|  | ZANJA  |
|  | CAMPA  |
|  | SUBESTACIÓN ISAR-YUDEGO 132/30 KV (TOMO I.B) |
|  | CONDUCTO AGUA POTABLE                        |
|  | LÍNEA AÉREA                                  |
|  | LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA EXISTENTE              |
|  | LÍMITE DE JUNTA VECINAL                      |
|  | LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL SEGÚN IGN        |

NOTA:  
Se instalarán Torres Meteorológicas Provisionales en las posiciones IV-06 e IV-07.  
Su montaje será previo a la fase de construcción del parque eólico.

Ingeniero Industrial  
M.F. José Prieto Rocha  
Colegiado Nº 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/10.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

**edp**  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
IMPLANTACIÓN SOBRE CARTOGRAFÍA

**Ingeca**  
Ingeniería Civil  
C.O.I.I.A.S.  
Name collection: MAPPING  
CAD Nº: 20230507  
Page: 01

**MSADO**  
Mapping layout 001

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

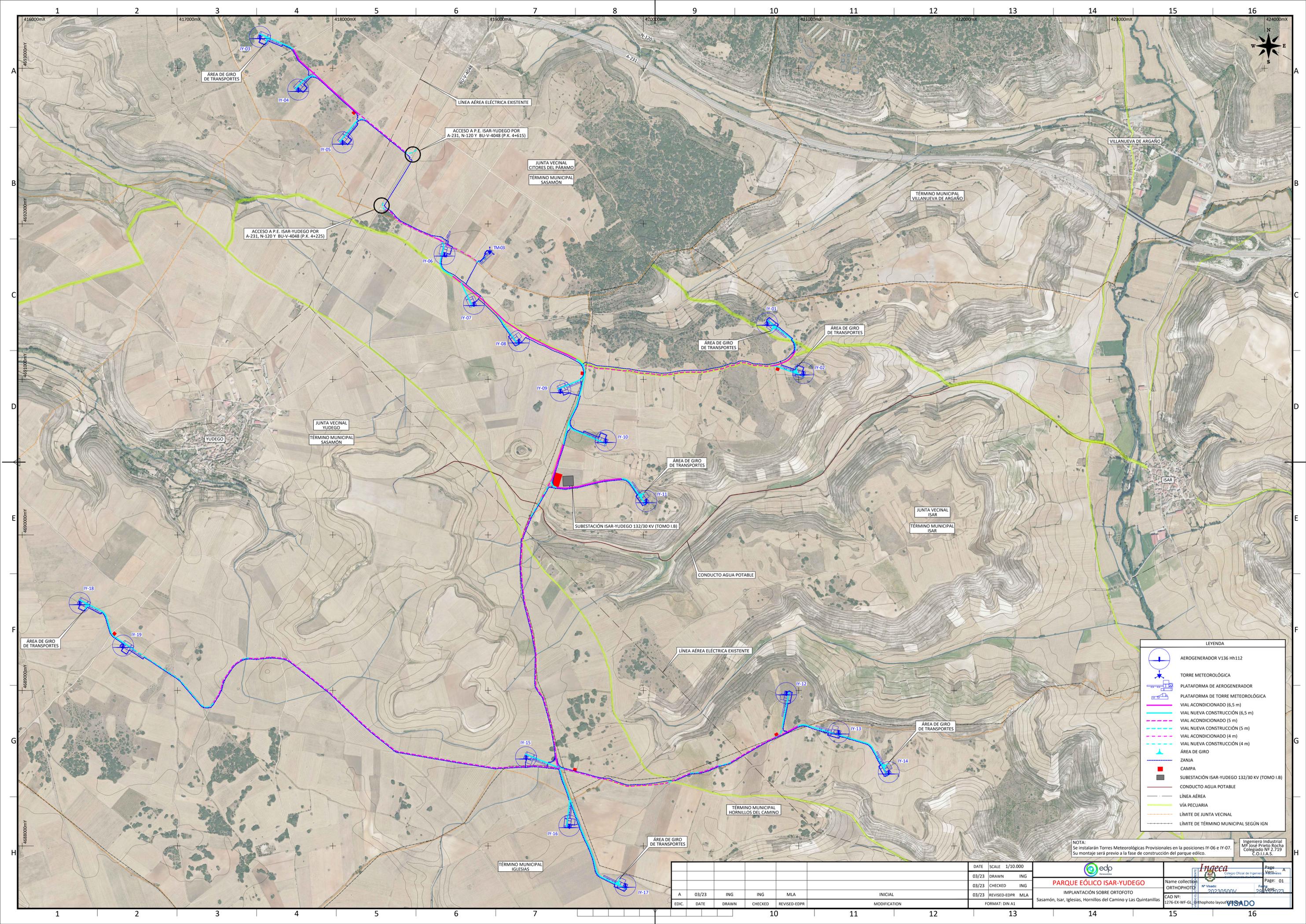
## IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                    |  |  |  |            |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------------|--|--|--|------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE              | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Name collection<br>ORTHOPHOTO<br>CAD N <sup>o</sup> :<br>1276-EX-WF-GL-Orthophoto layout-001.dwg | <br>Coleg. Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>20/03/2023 | Page:<br>A |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN    ING   | Page: A0           |  |  |  |            |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISÉ-EDPR    MLA |  |  |  | Format: A0 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                    |  |  |  |            |

**VISADO**





LEYENDA

|  |  |
|--|--|
|  | AEROGENERADOR V136 Hh112                     |
|  | TORRE METEOROLÓGICA                          |
|  | PLATAFORMA DE AEROGENERADOR                  |
|  | VIAL ACONDICIONADO (6,5 m)                   |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (5 m)                |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (5 m)                |
|  | VIAL ACONDICIONADO (4 m)                     |
|  | VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN (4 m)                |
|  | ÁREA DE GIRO                                 |
|  | ZANJA  |
|  | CAMPA  |
|  | SUBESTACIÓN ISAR-YUDEGO 132/30 KV (TOMO I.B) |
|  | CONDUCTO AGUA POTABLE                        |
|  | LÍNEA AÉREA                                  |
|  | VÍA PECUARIA                                 |
|  | LÍMITE DE JUNTA VECINAL                      |
|  | LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL SEGÚN IGN        |

NOTA:  
Se instalarán Torres Meteorológicas Provisionales en las posiciones IV-06 e IV-07.  
Su montaje será previo a la fase de construcción del parque eólico.

|       |              |          |         |              |              |
|-------|--------------|----------|---------|--------------|--------------|
| DATE  | SCALE        | 1/10.000 |         |              |              |
| 03/23 | DRAWN        | ING      |         |              |              |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |         |              |              |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |         |              |              |
| EDIC. | DATE         | DRAWN    | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|       |              |          |         |              | INITIAL      |

|  |  |  |  |                                |
|--|--|--|--|--------------------------------|
|  |  |  |  | Page: 01<br>of 01              |
| <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO  |  |  |  | Name collection:<br>ORTHOPHOTO |
| Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  |  |  | Nº Visado:<br>20230500V        |
| CAD Nº:<br>1276-EX-WF-GL   |  |  |  | Fecha:<br>20/03/2023           |
|  |  |  |  | Page: 01<br>of 01              |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

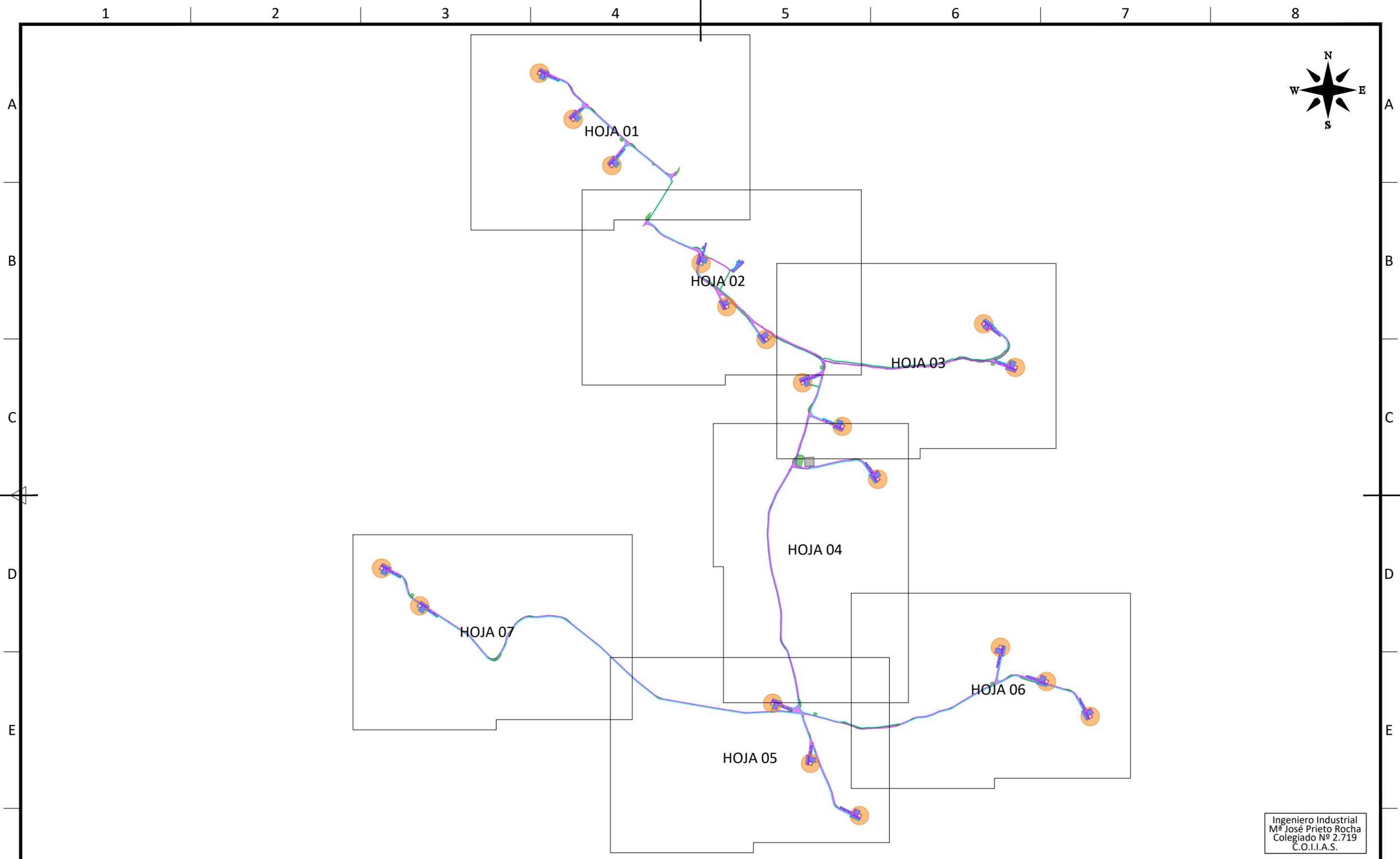
## IMPLANTACIÓN SOBRE PARCELARIO

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |              |  |   |           |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|--|---|-----------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE        | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE PARCELARIO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023 | Page: A   |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING          |  |   | Vers: A   |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED        | ING          |  |   | Page: A0  |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR | MLA  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-GL_Cadastral layout-001.rvt   | Cont: 001 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |              |  |   |           |

VISADO





Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

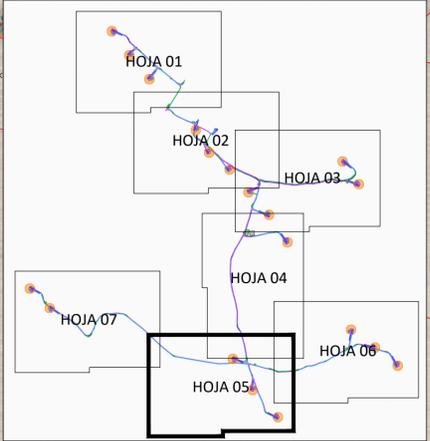
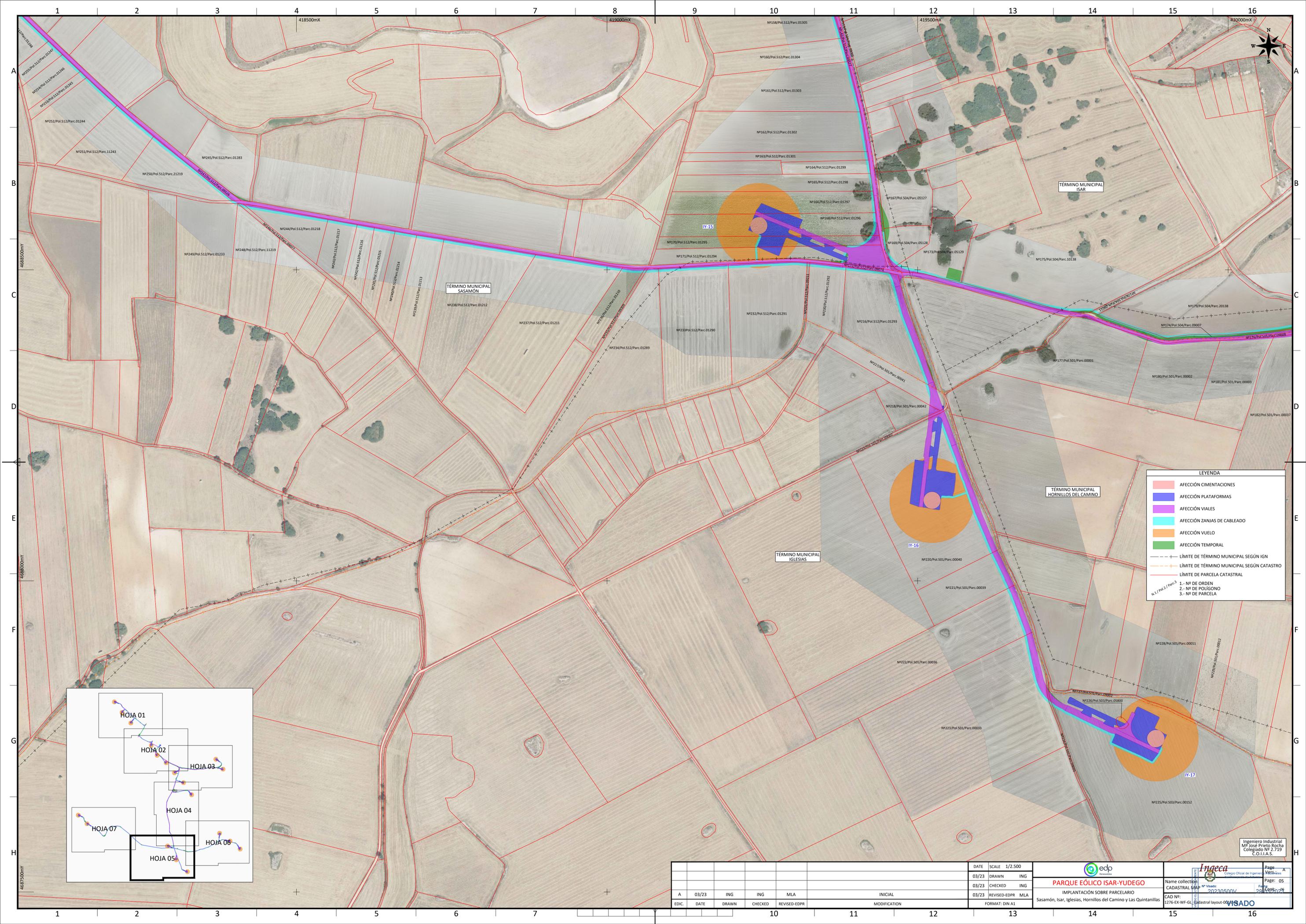
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 IMPLANTACIÓN SOBRE PARCELARIO  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Page: A  
 Vers: 01  
 Page: 00  
 Cont: 01

Name collection: CADASTRAL MAP  
 CAD N°: 1276-EX-WF-GL\_Cadastral layout-001.rvt  
 N° Visado: 20230500V  
 Fecha: 20/03/2023  
  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Municipio de Asturias  

**LEYENDA**

- AFECCIÓN CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PLATAFORMAS
- AFECCIÓN VIALES
- AFECCIÓN ZANIAS DE CABLEADO
- AFECCIÓN VUELO
- AFECCIÓN TEMPORAL
- - - LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL SEGÚN IGN
- - - LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL SEGÚN CATASTRO
- LÍMITE DE PARCELA CATASTRAL
- 1- Nº DE ORDEN
- 2- Nº DE POLIGONO
- 3- Nº DE PARCELA

|       |       |       |         |              |              |       |       |         |   |  |   |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|-------|-------|---------|---|--|---|
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | DATE  | SCALE | 1/2.500 |   |  | Page: 05<br>Page: 05  |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      | 03/23 | DRAWN | ING     | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>IMPLANTACIÓN SOBRE PARCELARIO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | Name collection: CADASTRAL MAP<br>Nº Visado: 202305007<br>CAD Nº: 1276-EX-WF-GL<br>Geostatal layout: VISADO |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

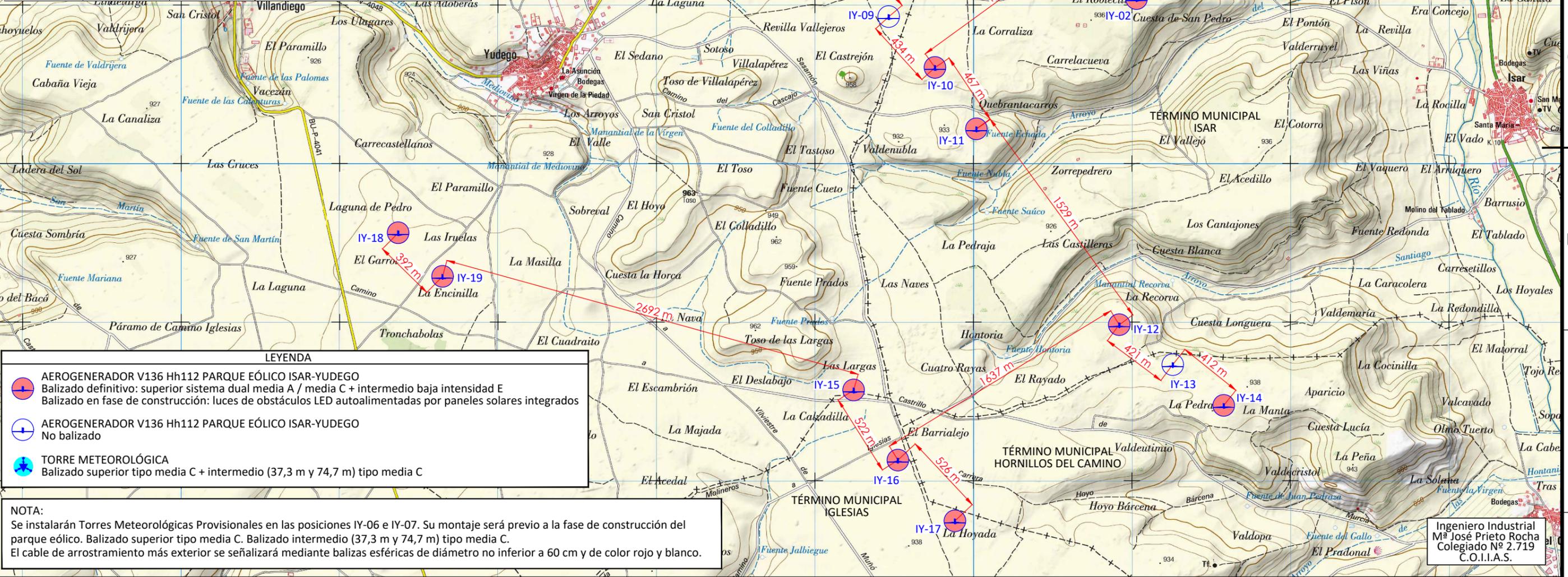
## PROPUESTA DE BALIZAMIENTO

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |              |  |   |          |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|--|---|----------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE        | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>PROPUESTA DE BALIZAMIENTO<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br>VISADO | Page: A  |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING          |  |   | Vers: A  |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED        | ING          |  |   | Page: A0 |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR | MLA  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-GL  | Cont: 00 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |              | Beaconing proposal   |   |          |



| PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO     |           |            |                |                 |
|-------------------------------|-----------|------------|----------------|-----------------|
| COORDENADAS UTM-HUSO 30 WGS84 |           |            |                |                 |
| AERO/TORRE                    | UTM-E     | UTM-N      | UTM-Z PEDESTAL | UTM-Z OBSTÁCULO |
| IY-01                         | 420797,00 | 4691360,00 | 931,2          | 1111,2          |
| IY-02                         | 421029,67 | 4691040,24 | 934,6          | 1114,6          |
| IY-03                         | 417530,96 | 4693202,38 | 934,5          | 1114,5          |
| IY-04                         | 417777,94 | 4692863,07 | 939,6          | 1119,6          |
| IY-05                         | 418063,38 | 4692524,07 | 933,3          | 1113,3          |
| IY-06                         | 418719,73 | 4691804,53 | 932,2          | 1112,2          |
| IY-07                         | 418909,00 | 4691486,00 | 927,5          | 1107,5          |
| IY-08                         | 419198,34 | 4691245,80 | 928,8          | 1108,8          |
| IY-09                         | 419465,67 | 4690926,32 | 930,3          | 1110,3          |
| IY-10                         | 419757,83 | 4690605,80 | 931,3          | 1111,3          |
| IY-11                         | 420018,48 | 4690218,42 | 926,3          | 1106,3          |
| IY-12                         | 420920,24 | 4688983,22 | 933,4          | 1113,4          |
| IY-13                         | 421257,91 | 4688731,58 | 933,7          | 1113,7          |
| IY-14                         | 421579,99 | 4688474,55 | 933,8          | 1113,8          |
| IY-15                         | 419244,39 | 4688570,97 | 930,2          | 1110,2          |
| IY-16                         | 419523,40 | 4688129,53 | 930,4          | 1110,4          |
| IY-17                         | 419883,69 | 4687746,28 | 935,3          | 1115,3          |
| IY-18                         | 416370,01 | 4689563,00 | 929,4          | 1109,4          |
| IY-19                         | 416649,78 | 4689288,33 | 933,6          | 1113,6          |
| TM-03                         | 419011,00 | 4691820,00 | 932,6          | 1044,6          |



**LEYENDA**

- AEROGENERADOR V136 Hh112 PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
Balizado definitivo: superior sistema dual media A / media C + intermedio baja intensidad E  
Balizado en fase de construcción: luces de obstáculos LED autoalimentadas por paneles solares integrados
- AEROGENERADOR V136 Hh112 PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
No balizado
- TORRE METEOROLÓGICA  
Balizado superior tipo media C + intermedio (37,3 m y 74,7 m) tipo media C

**NOTA:**  
Se instalarán Torres Meteorológicas Provisionales en las posiciones IY-06 e IY-07. Su montaje será previo a la fase de construcción del parque eólico. Balizado superior tipo media C. Balizado intermedio (37,3 m y 74,7 m) tipo media C.  
El cable de arrostramiento más exterior se señalará mediante balizas esféricas de diámetro no inferior a 60 cm y de color rojo y blanco.

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |      |       |         |              |              |              |          |  |   |
|-------|------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|----------|--|---|
|       |      |       |         |              | DATE         | SCALE        | 1/25.000 | <p><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b></p> <p>PROPUESTA DE BALIZAMIENTO</p> <p>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas</p> | <p>Page: A</p> <p>Page: 01</p> <p>Fecha: 20/03/2023</p> <p>N<sup>o</sup> Visado: 20230500V</p> <p>CAD N<sup>o</sup>: 1276-EX-WF-GL</p> <p>Beaconing proposal</p> <p><b>VISADO</b></p> |
|       |      |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING      |  |   |
|       |      |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING      |  |   |
|       |      |       |         |              | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA      |  |   |
| EDIC. | DATE | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |          | FORMAT: DIN A3   |   |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## PLANTA 1:1.000

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                        |   |  |         |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|------------------------|---|--|---------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE                  | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>PLANTA 1:1.000<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Name collection<br>GEOMETRIC DEFINITION N°: 1000<br>CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD_1:1000 layout-001.dwg | Page: A |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Page: A0               |   |  |         |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED ING    | Fecha:<br>2023/03/2023 |   |  |         |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR MLA       |   |  |         |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                        |   |  |         |

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Municipio de Asturias  
 Nº Colegiación: 20230500V  
 Fecha: 2023/03/2023  


**VISADO**

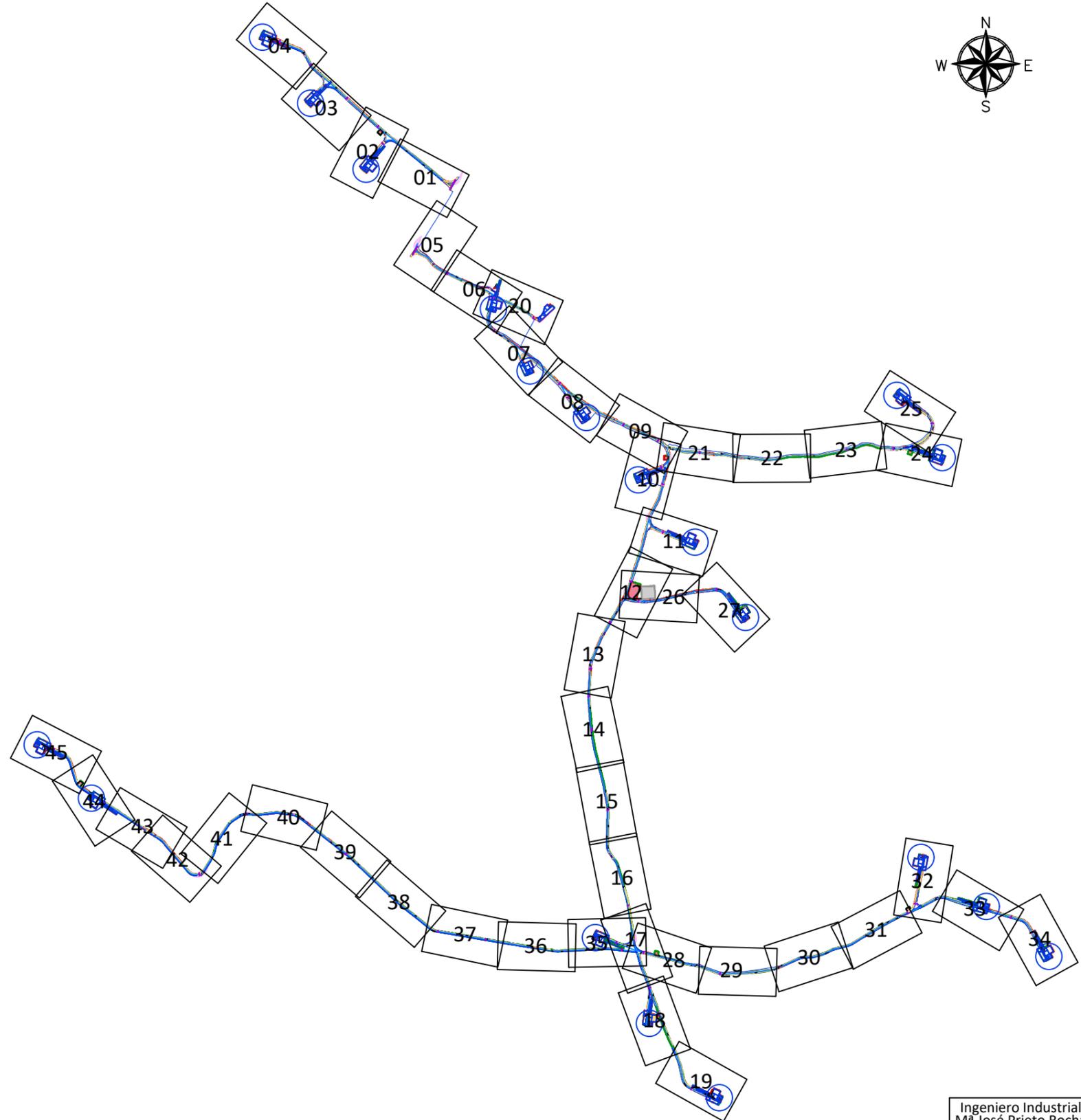




# LEYENDA

-  Restricción arqueológica
-  Vía pecuaria
-  Conducto agua potable
-  Límite de término municipal según IGN
-  Límite de parcela catastral

- Zona libre de obstáculos
- Zanja hormigonada
- Cuneta hormigonada
- Obra de drenaje
- Cuneta
- Eje de vial
- Áreas grúas auxiliares
- Zanja de cableado
- Área de montaje de pluma
- Área de acopio de palas
- Área de giro de transportes
- Talud de terraplén
- Barrera de seguridad
- Área de acopio de tramos
- Plataforma de grúas
- Cimentación
- Talud de desmonte



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/25.000 |
|-------|--------------|----------|
| 03/23 | DRAWN        | ING      |
| 03/23 | CHECKED      | ING      |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA      |



**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**

PLANTA 1:1.000

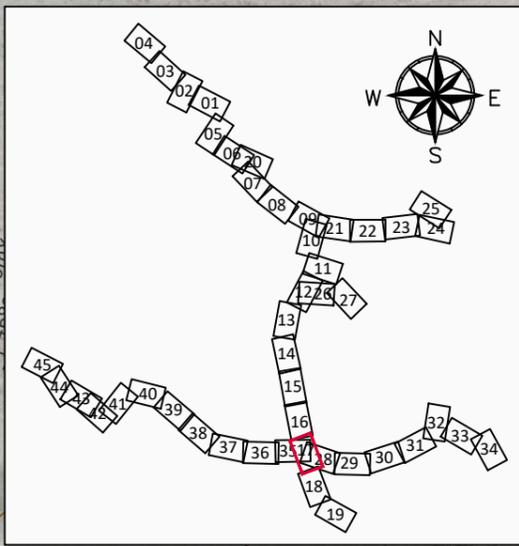
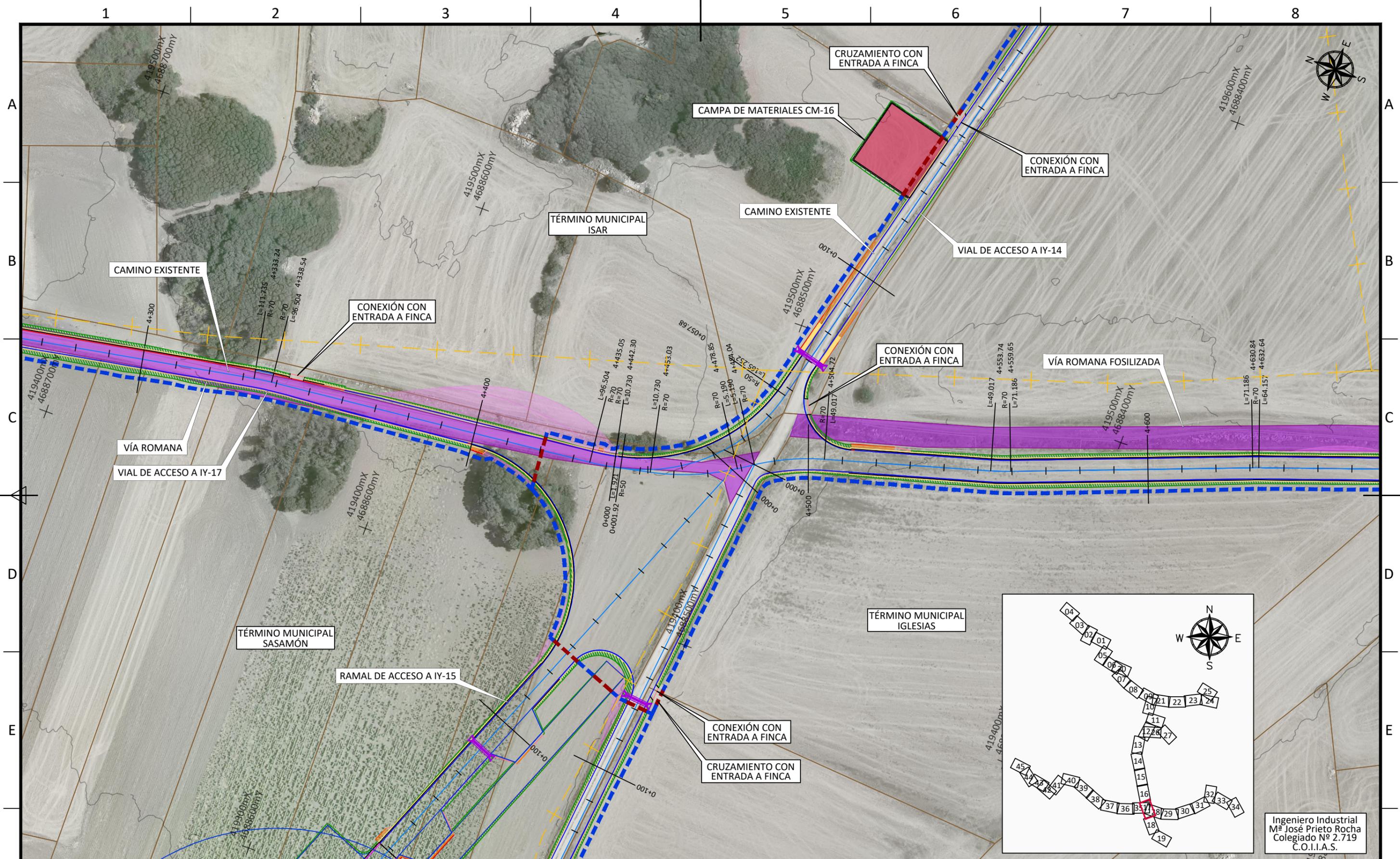
Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

**Ingeca**  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
del Departamento de Asturias

Nombre colección: GEOMETRIC DEFINITION  
Escala: 1:1000  
CAD N<sup>o</sup>: 1276-EX-WF-RD\_1:1000 layout-001.dwg

Page: A  
Page: 00  
Fecha: 2023/03/2023

**WSADO**



Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

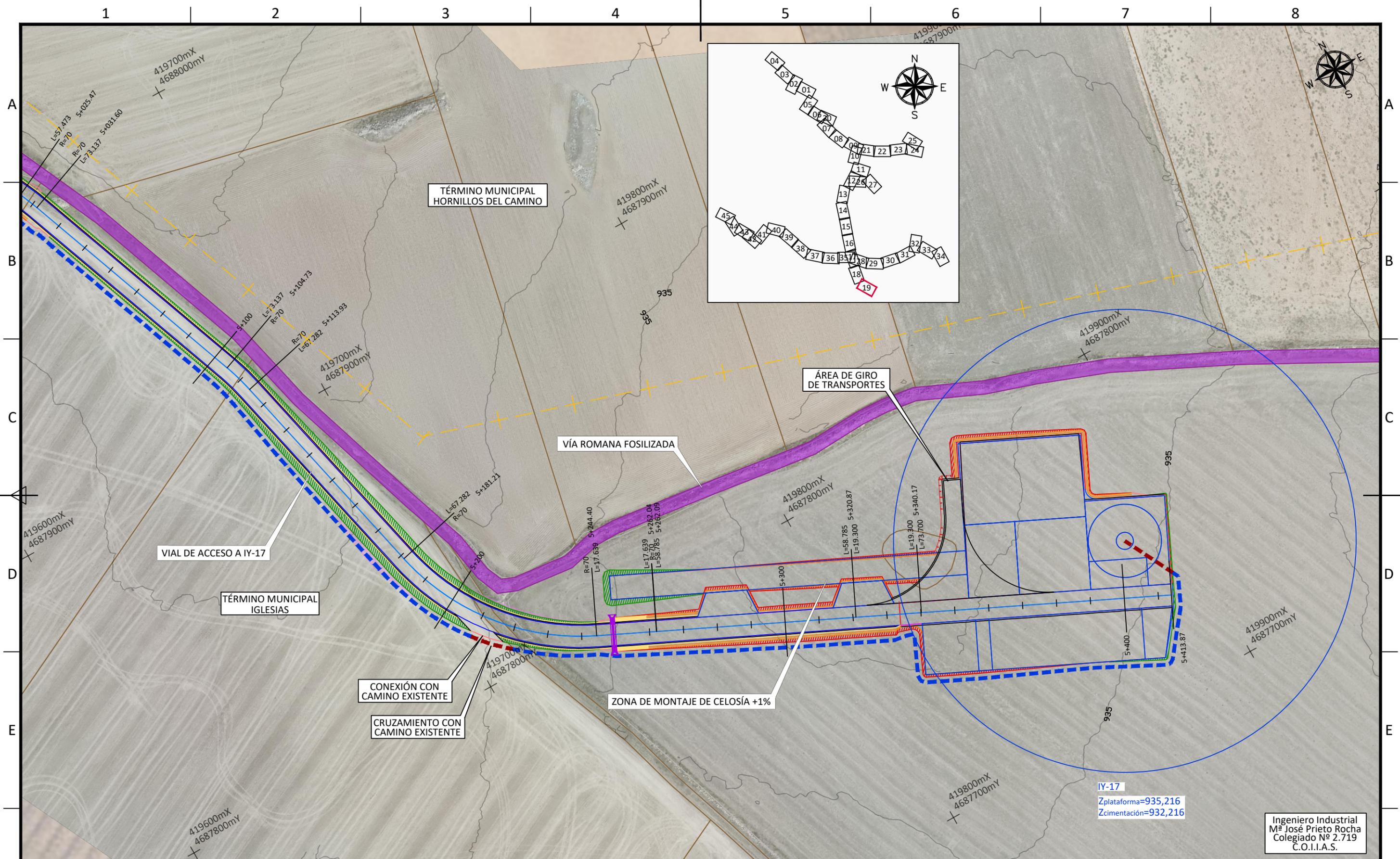
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/1.000 |
|-------|--------------|---------|
| 03/23 | DRAWN        | ING     |
| 03/23 | CHECKED      | ING     |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA     |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PLANTA 1:1.000  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 No. de Colegiado: 20230500V  
 Fecha: 2023/03/23  
 Page: 17  
 Page: A  
 WSADO





IY-17  
 Zplataforma=935,216  
 Zcimentación=932,216

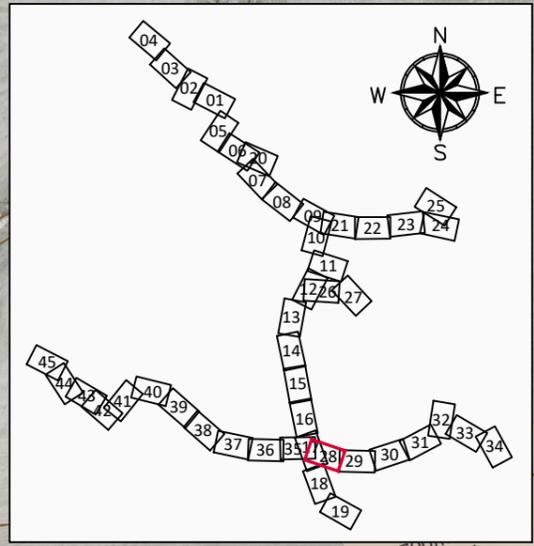
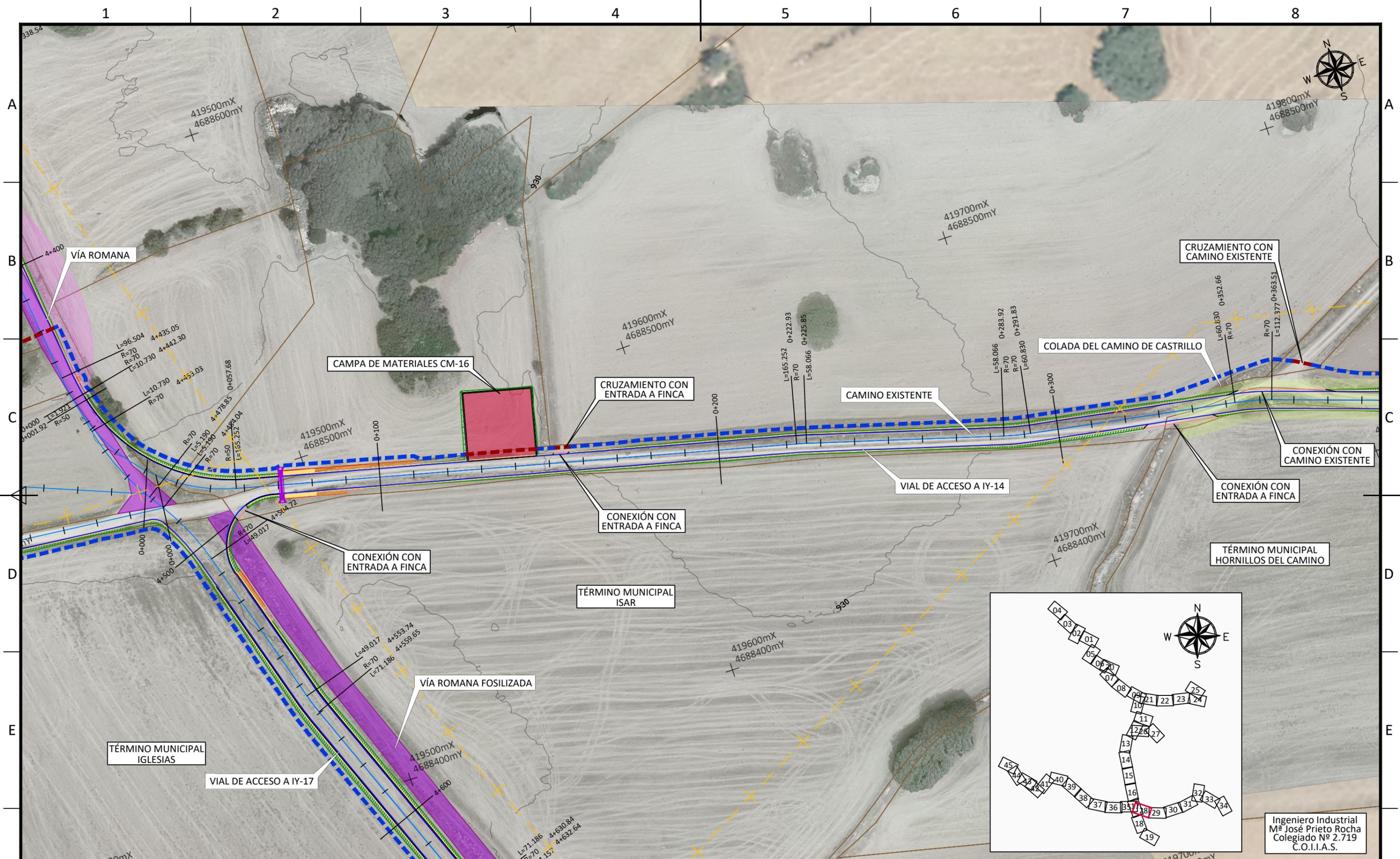
Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/1.000 |
|-------|--------------|---------|
| 03/23 | DRAWN        | ING     |
| 03/23 | CHECKED      | ING     |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA     |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PLANTA 1:1.000  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 No. de Colegiado: 20230500V  
 Fecha: 20/03/2023  
 Page: 19  
 Page: A  
 VISTO ELECTRÓNICAMENTE  

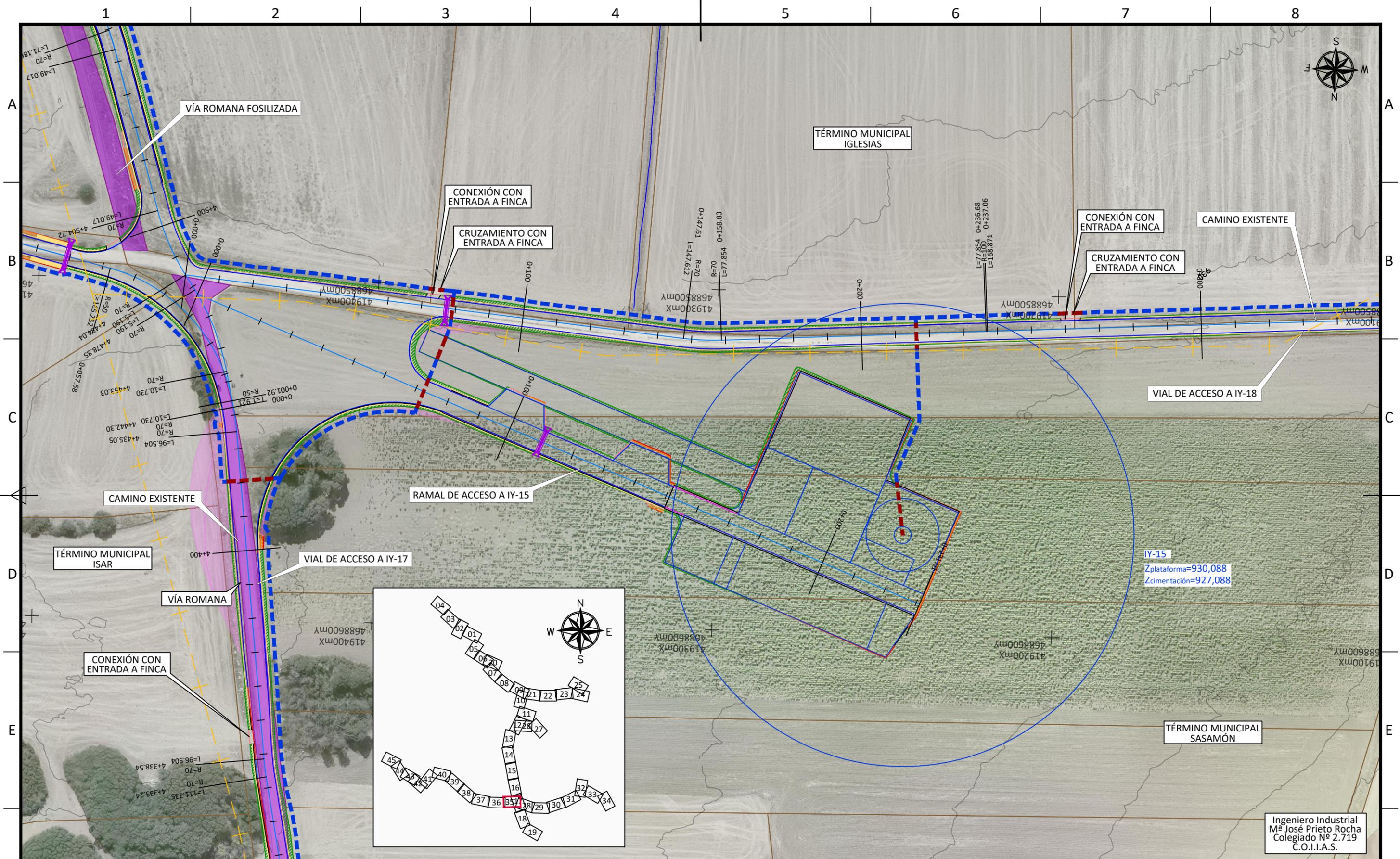
Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/1.000 |
|-------|--------------|---------|
| 03/23 | DRAWN        | ING     |
| 03/23 | CHECKED      | ING     |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA     |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PLANTA 1:1.000  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros y Arquitectos  
 del Departamento de Asturias  
 No. de Colegiado: 20230500v  
 Fecha: 20/03/2023  
 Page: 28  
 Page: A  
 Page: 28  
 Fecha: 20/03/2023  

IY-15  
 Zplataforma=930,088  
 Zcimentación=927,088

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | 1/1.000 |
|-------|--------------|---------|
| 03/23 | DRAWN        | ING     |
| 03/23 | CHECKED      | ING     |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA     |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PLANTA 1:1.000  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 No. de Colegiado: 20230500V  
 Fecha: 2023/03/23  
 Page: A  
 Page: 35  
 Fecha: 2023/03/23  


# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## PERFILES LONGITUDINALES

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                  |   |  |                        |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|------------------|---|--|------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE            | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias | Page: A                |
|       |       |              |                | 03/23          | DRAWN ING        |   |  | Name collection        |
|       |       |              |                | 03/23          | CHECKED ING      | PERFILES LONGITUDINALES   | LONGITUDINAL PROFILE   | Page: A0               |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR MLA | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071.svd  | Fecha:<br>2023/03/2023 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                  |   |  |                        |

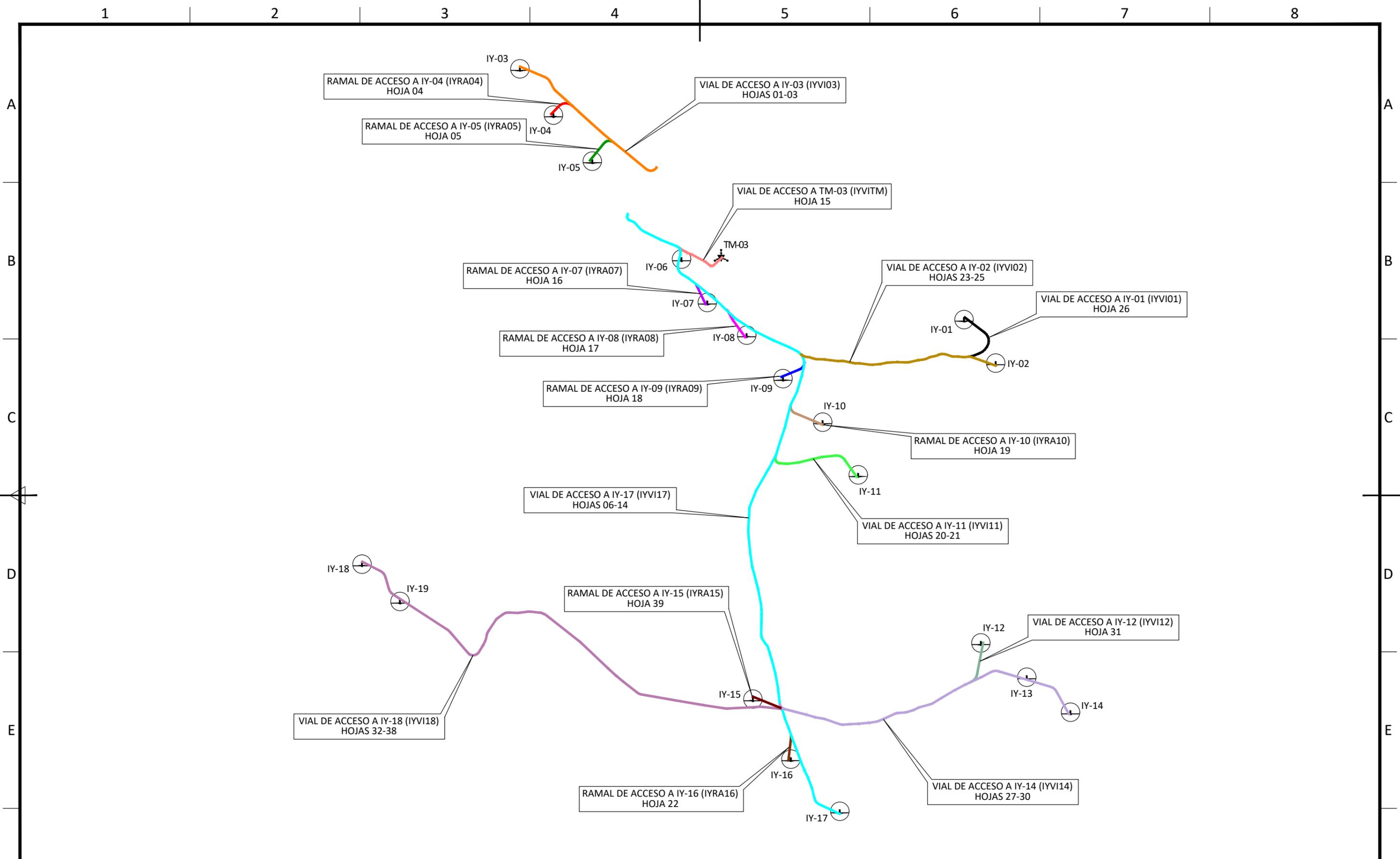
VISADO

| Nº PAGE | DESCRIPTION   | DATE  | EDIC. PAGE | Nº PAGE | DESCRIPTION   | DATE  | EDIC. PAGE |
|---------|---|-------|------------|---------|---|-------|------------|
| A0      | PORTADA   | 03/23 | A          | 17      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-08 (IYRA08) | 03/23 | A          |
| B0      | ÍNDICE  | 03/23 | A          | 18      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-09 (IYRA09) | 03/23 | A          |
| B1      | ÍNDICE  | 03/23 | A          | 19      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-10 (IYRA10) | 03/23 | A          |
| 00      | MAPA LLAVE  | 03/23 | A          | 20      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-11 (IYVI11)  | 03/23 | A          |
| 01      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-03 (IYVI03)  | 03/23 | A          | 21      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-11 (IYVI11)  | 03/23 | A          |
| 02      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-03 (IYVI03)  | 03/23 | A          | 22      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-16 (IYRA16) | 03/23 | A          |
| 03      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-03 (IYVI03)  | 03/23 | A          | 23      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-02 (IYVI02)  | 03/23 | A          |
| 04      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-04 (IYRA04) | 03/23 | A          | 24      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-02 (IYVI02)  | 03/23 | A          |
| 05      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-05 (IYRA05) | 03/23 | A          | 25      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-02 (IYVI02)  | 03/23 | A          |
| 06      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 26      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-01 (IYVI01)  | 03/23 | A          |
| 07      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 27      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYVI14)  | 03/23 | A          |
| 08      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 28      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYVI14)  | 03/23 | A          |
| 09      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 29      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYVI14)  | 03/23 | A          |
| 10      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 30      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYVI14)  | 03/23 | A          |
| 11      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 31      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-12 (IYVI12)  | 03/23 | A          |
| 12      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 32      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)  | 03/23 | A          |
| 13      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 33      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)  | 03/23 | A          |
| 14      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYVI17)  | 03/23 | A          | 34      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)  | 03/23 | A          |
| 15      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A TM-03 (IYVITM)  | 03/23 | A          | 35      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)  | 03/23 | A          |
| 16      | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-07 (IYRA07) | 03/23 | A          | 36      | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)  | 03/23 | A          |

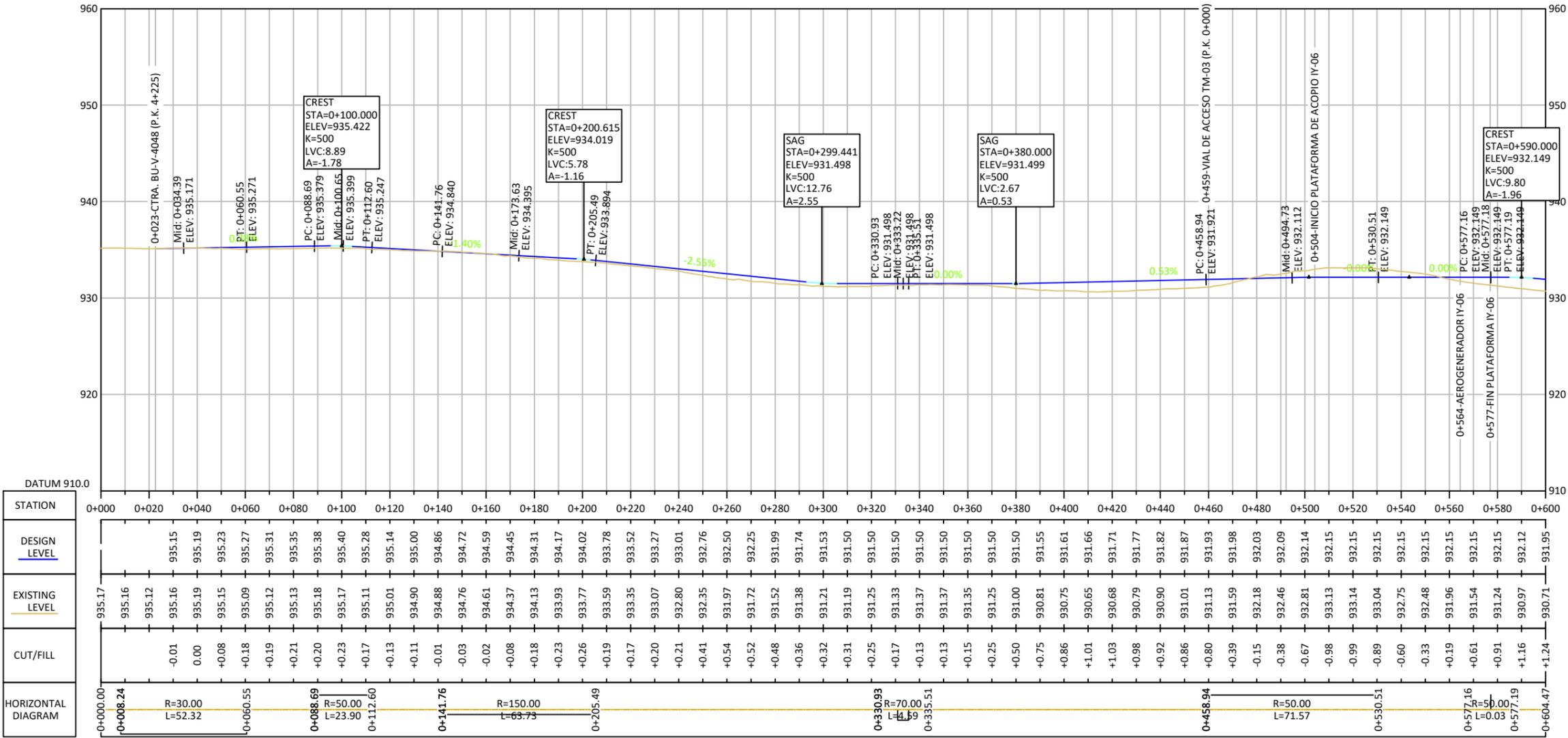
Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.A.S.

|       |       |              |  |   |  |   |  |                   |
|-------|-------|--------------|--|---|--|---|--|-------------------|
| DATE  |       | SCALE        |  |        |  |  |  | Page              |
| 03/23 |       | DRAWN ING    |  | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>  |  | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE   |  | Vers: A           |
| 03/23 |       | CHECKED ING  |  | PERFILES LONGITUDINALES<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | No. Proyecto:<br>20230500V  |  | Page: B0          |
| A     | 03/23 | INICIAL      |  | TODAS   |  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071.dwg                                 |  | Fecha: 20/03/2023 |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION |  | PAGES MODIFIED  |  | VISADO  |  |                   |



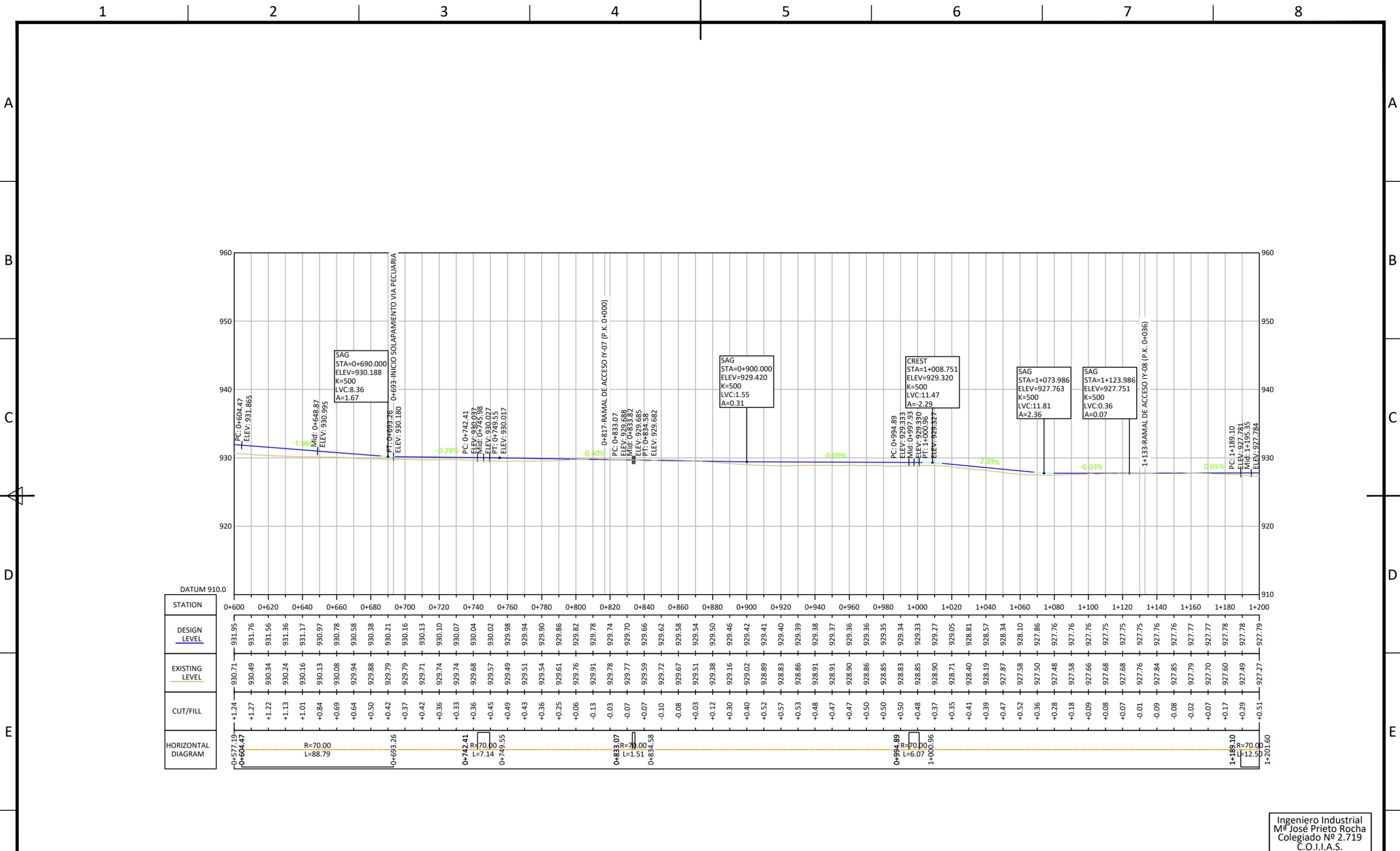


|       |       |       |         |              |              |              |          |                      |  |   |   |    |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|----------|----------------------|--|---|---|----|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | 1/25.000 |                      | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>PERFILES LONGITUDINALES<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>No. Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br><b>VISADO</b> | Page  | A  |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING      | Name collection      |  |   | Vers:                                       | 00 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING      | LONGITUDINAL PROFILE |  |   | Cont:                                       | 01 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA      | CAD N°:              |  |   | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715.dwg |    |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |              |          |                      |  |   |   |    |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |          | FORMAT: DIN A3       |  |   |   |    |



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |   |  |  |                      |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|---|--|--|----------------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |   |  |  | Page                 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING              | Ver: A  |  |  |                      |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>  |  | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE<br>No. Usado:<br>20230500V | Page: 06             |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV17)<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  |  | Fecha:<br>2023032023 |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071500 |  | VISADO               |



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |              |                  |         |  |              |                      |  |
|-------|--------------|------------------|---------|--|--------------|----------------------|--|
| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |         |  |              | Page                 | A  |
| 03/23 | DRAWN        | ING              |         | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>   |              | Name collection      | LONGITUDINAL                                   |
| 03/23 | CHECKED      | ING              |         | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV117)<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |              | LONGITUDINAL         | PROF. 16                                       |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              |         | FORMAT: DIN A3   |              | CAD N <sup>o</sup> : | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0716        |
| EDIC. | DATE         | DRAWN            | CHECKED | REVISED-EDPR   | MODIFICATION |                      | No. Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br> |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

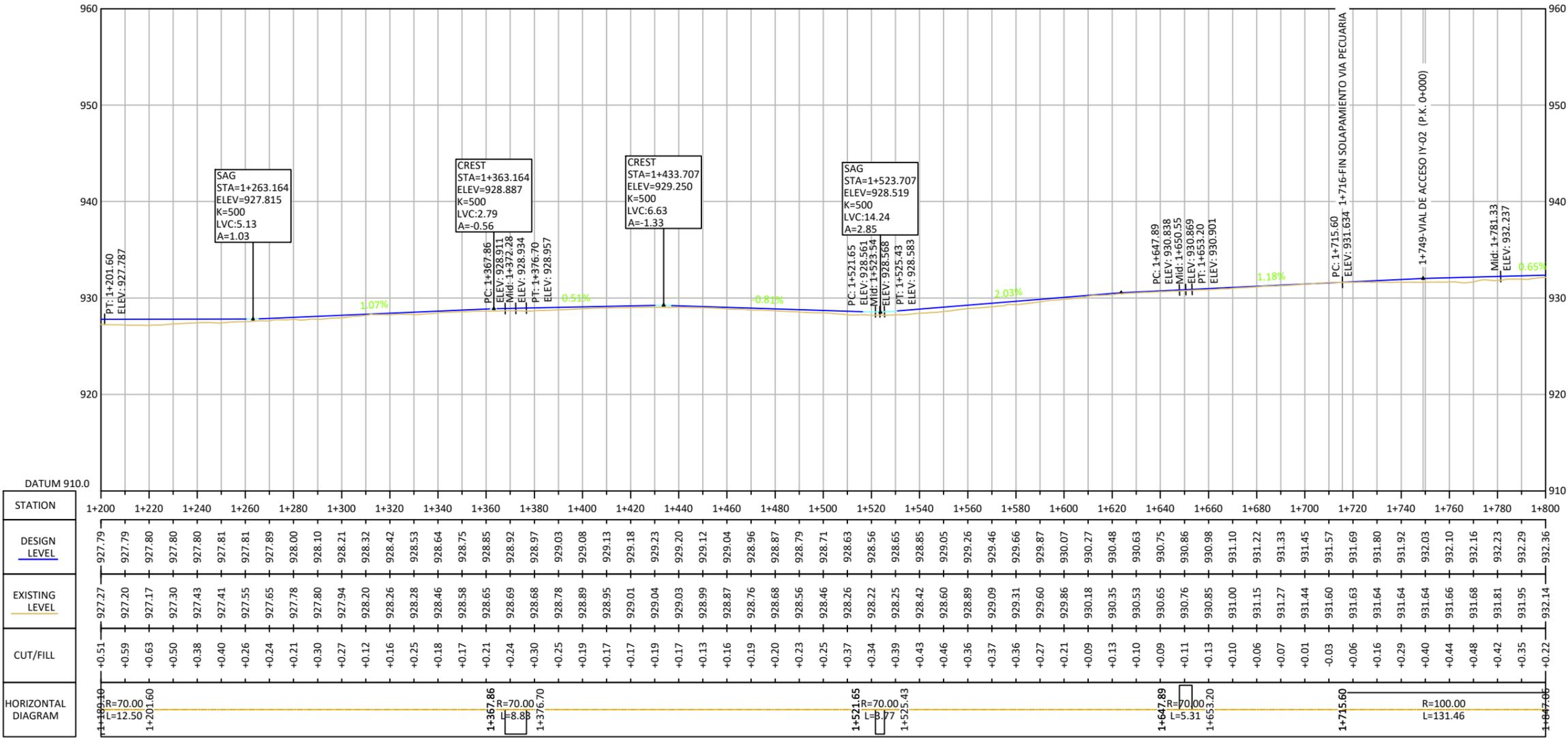
B

C

D

E

F



| STATION | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|---------|--------------|----------------|----------|--------------------|
| 1+200   | 927.79       | 927.27         | +0.51    | R=70.00<br>L=12.50 |
| 1+220   | 927.79       | 927.20         | +0.59    |                    |
| 1+240   | 927.80       | 927.17         | +0.63    |                    |
| 1+260   | 927.80       | 927.30         | +0.50    |                    |
| 1+280   | 927.80       | 927.43         | +0.38    |                    |
| 1+300   | 927.81       | 927.41         | +0.40    |                    |
| 1+320   | 927.81       | 927.55         | +0.26    |                    |
| 1+340   | 927.89       | 927.65         | +0.24    |                    |
| 1+360   | 928.00       | 927.78         | +0.21    |                    |
| 1+380   | 928.10       | 927.80         | +0.30    |                    |
| 1+400   | 928.21       | 927.94         | +0.27    |                    |
| 1+420   | 928.32       | 928.20         | +0.12    |                    |
| 1+440   | 928.42       | 928.26         | +0.16    |                    |
| 1+460   | 928.53       | 928.28         | +0.25    |                    |
| 1+480   | 928.64       | 928.46         | +0.18    |                    |
| 1+500   | 928.75       | 928.58         | +0.17    |                    |
| 1+520   | 928.85       | 928.65         | +0.21    |                    |
| 1+540   | 928.92       | 928.69         | +0.24    |                    |
| 1+560   | 928.97       | 928.68         | +0.30    |                    |
| 1+580   | 929.03       | 928.78         | +0.25    |                    |
| 1+600   | 929.08       | 928.89         | +0.19    |                    |
| 1+620   | 929.13       | 928.95         | +0.17    |                    |
| 1+640   | 929.18       | 929.01         | +0.17    |                    |
| 1+660   | 929.23       | 929.04         | +0.19    |                    |
| 1+680   | 929.20       | 929.03         | +0.17    |                    |
| 1+700   | 929.12       | 928.99         | +0.13    |                    |
| 1+720   | 929.04       | 928.87         | +0.16    |                    |
| 1+740   | 928.96       | 928.76         | +0.19    |                    |
| 1+760   | 928.87       | 928.68         | +0.20    |                    |
| 1+780   | 928.79       | 928.56         | +0.23    |                    |
| 1+800   | 928.71       | 928.46         | +0.25    |                    |
|         | 928.63       | 928.26         | +0.37    |                    |
|         | 928.56       | 928.22         | +0.34    |                    |
|         | 928.65       | 928.25         | +0.39    |                    |
|         | 928.85       | 928.42         | +0.43    |                    |
|         | 929.05       | 928.60         | +0.46    |                    |
|         | 929.26       | 928.89         | +0.36    |                    |
|         | 929.46       | 929.09         | +0.37    |                    |
|         | 929.66       | 929.31         | +0.36    |                    |
|         | 929.87       | 929.60         | +0.27    |                    |
|         | 930.07       | 929.86         | +0.21    |                    |
|         | 930.27       | 930.18         | +0.09    |                    |
|         | 930.48       | 930.35         | +0.13    |                    |
|         | 930.63       | 930.53         | +0.10    |                    |
|         | 930.75       | 930.65         | +0.09    |                    |
|         | 930.86       | 930.76         | +0.11    |                    |
|         | 930.98       | 930.85         | +0.13    |                    |
|         | 931.10       | 931.00         | +0.10    |                    |
|         | 931.22       | 931.15         | +0.06    |                    |
|         | 931.33       | 931.27         | +0.07    |                    |
|         | 931.45       | 931.44         | +0.01    |                    |
|         | 931.57       | 931.60         | -0.03    |                    |
|         | 931.69       | 931.63         | +0.06    |                    |
|         | 931.80       | 931.64         | +0.16    |                    |
|         | 931.92       | 931.64         | +0.29    |                    |
|         | 932.03       | 931.64         | +0.40    |                    |
|         | 932.10       | 931.66         | +0.44    |                    |
|         | 932.16       | 931.68         | +0.48    |                    |
|         | 932.23       | 931.81         | +0.42    |                    |
|         | 932.29       | 931.95         | +0.35    |                    |
|         | 932.36       | 932.14         | +0.22    |                    |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |       |         |                  |  |  |  |  |                      |        |
|-------|-------|-------|---------|--------------|-------|---------|------------------|--|--|--|--|----------------------|--------|
|       |       |       |         |              | DATE  | SCALE   | H:1/2000,V:1/500 |  | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                   |  | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Asturias |                      | Page   |
|       |       |       |         |              | 03/23 | DRAWN   | ING              |  |  |  | Name collection  | Page: 08             |        |
|       |       |       |         |              | 03/23 | CHECKED | ING              |  | LONGITUDINAL PROFILE<br>VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV17) |  | No. Usado:<br>20230500V  | Fecha:<br>20/03/2023 |        |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23 |         | REVISED-EDPR     |  | MLA  |  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071.kwd                          |                      | VISADO |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR |       |         | MODIFICATION     |  | FORMAT: DIN A3   |  |  |                      |        |

1

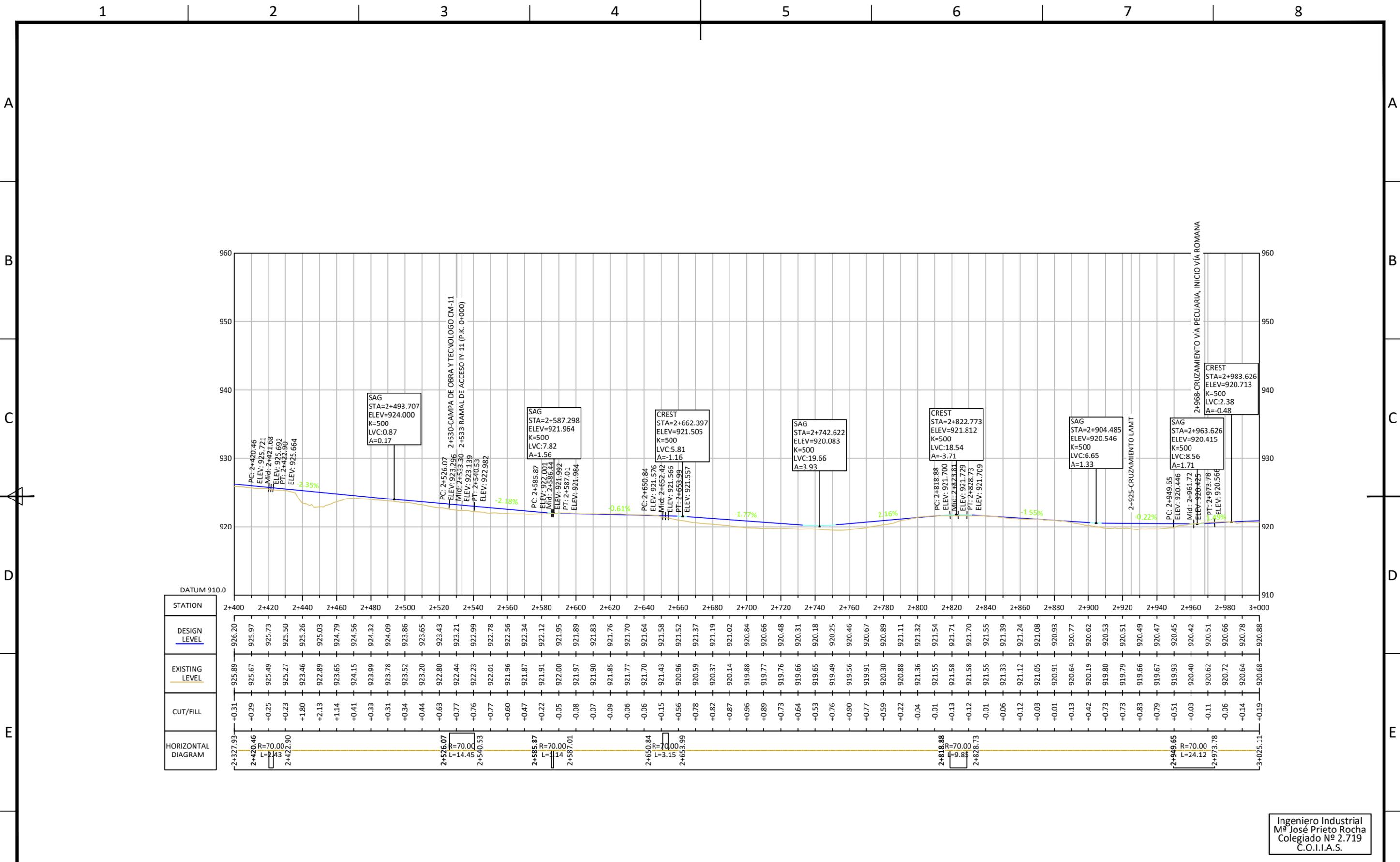
2

3

6

7





Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |              |                  |  |              |  |                |  |
|-------|--------------|------------------|--|--------------|--|----------------|--|
| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |  |              |  | Page           |  |
| 03/23 | DRAWN        | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                                 |              | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Asturias | A              |  |
| 03/23 | CHECKED      | ING              | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV17)              |              | No. Usado: 20230500V   | Page: 10       |  |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |              | Fecha: 20/03/2023  | Cont: 11       |  |
| EDIC. | DATE         | DRAWN            | CHECKED  | REVISED-EDPR | MODIFICATION   | FORMAT: DIN A3 | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-07112023 |

VISADO

A

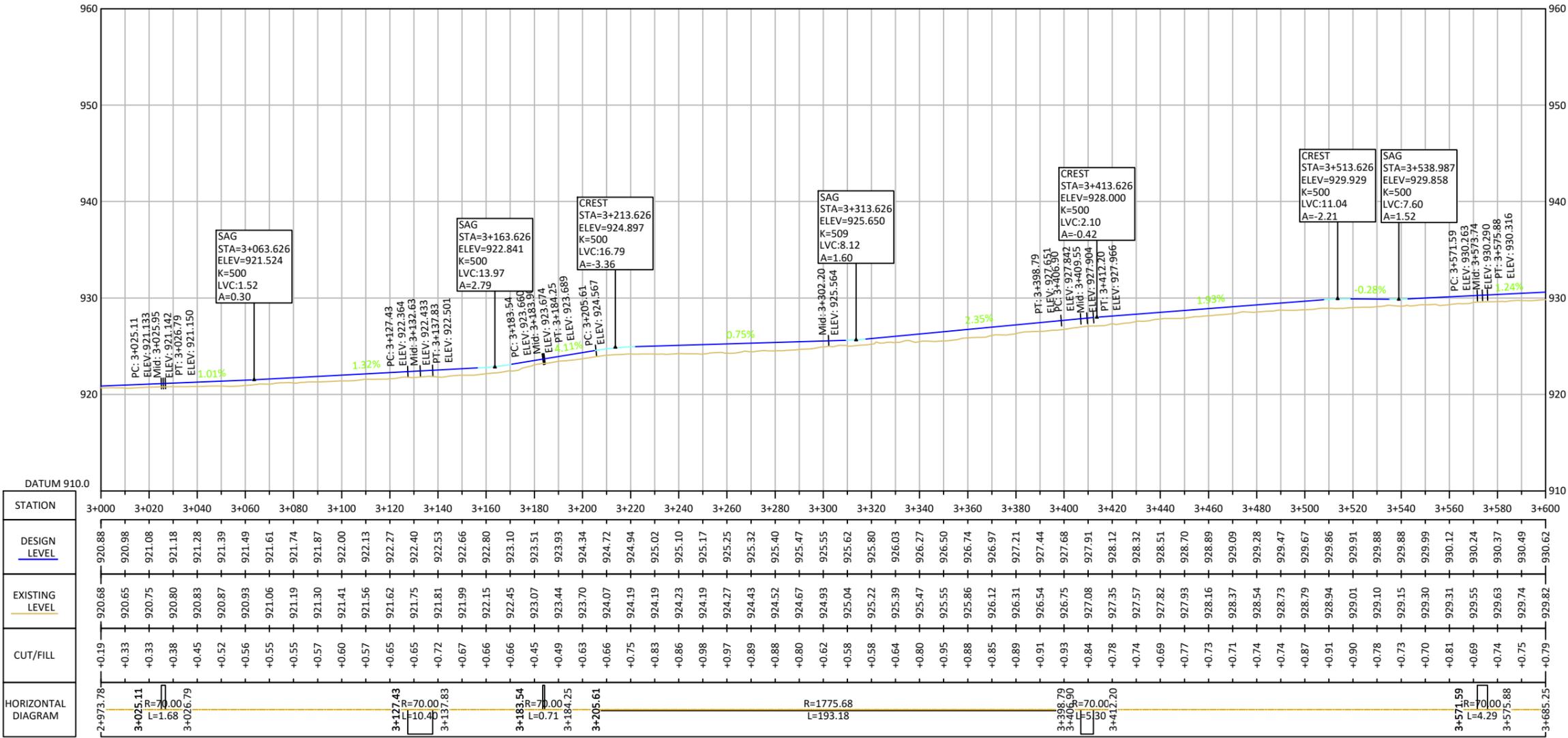
B

C

D

E

F



| STATION  | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM  |
|----------|--------------|----------------|----------|---------------------|
| 3+025.11 | 921.08       | 920.75         | +0.33    | R=70.00, L=1.68     |
| 3+026.79 | 921.18       | 920.80         | +0.38    | R=70.00, L=1.68     |
| 3+127.43 | 922.27       | 921.62         | +0.65    | R=70.00, L=10.40    |
| 3+183.54 | 923.10       | 922.45         | +0.66    | R=70.00, L=0.71     |
| 3+205.61 | 924.34       | 923.70         | +0.63    | R=1775.68, L=193.18 |
| 3+398.79 | 927.44       | 926.54         | +0.91    | R=70.00, L=5.30     |
| 3+412.20 | 928.12       | 927.35         | +0.78    | R=70.00, L=4.29     |
| 3+571.59 | 929.88       | 929.15         | +0.73    | R=70.00, L=4.29     |
| 3+575.88 | 929.99       | 929.30         | +0.70    | R=70.00, L=4.29     |
| 3+685.25 | 930.62       | 929.82         | +0.79    | R=70.00, L=4.29     |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | H:1/2000, V:1/500 |
|-------|--------------|-------------------|
| 03/23 | DRAWN        | ING               |
| 03/23 | CHECKED      | ING               |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA               |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV17)  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 Name collection: LONGITUDINAL PROFILE  
 No. Visado: 20230500V  
 Fecha: 20/03/2023  
 CAD N°:  
 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0717  


1 2 3 4 5 6 7 8

A

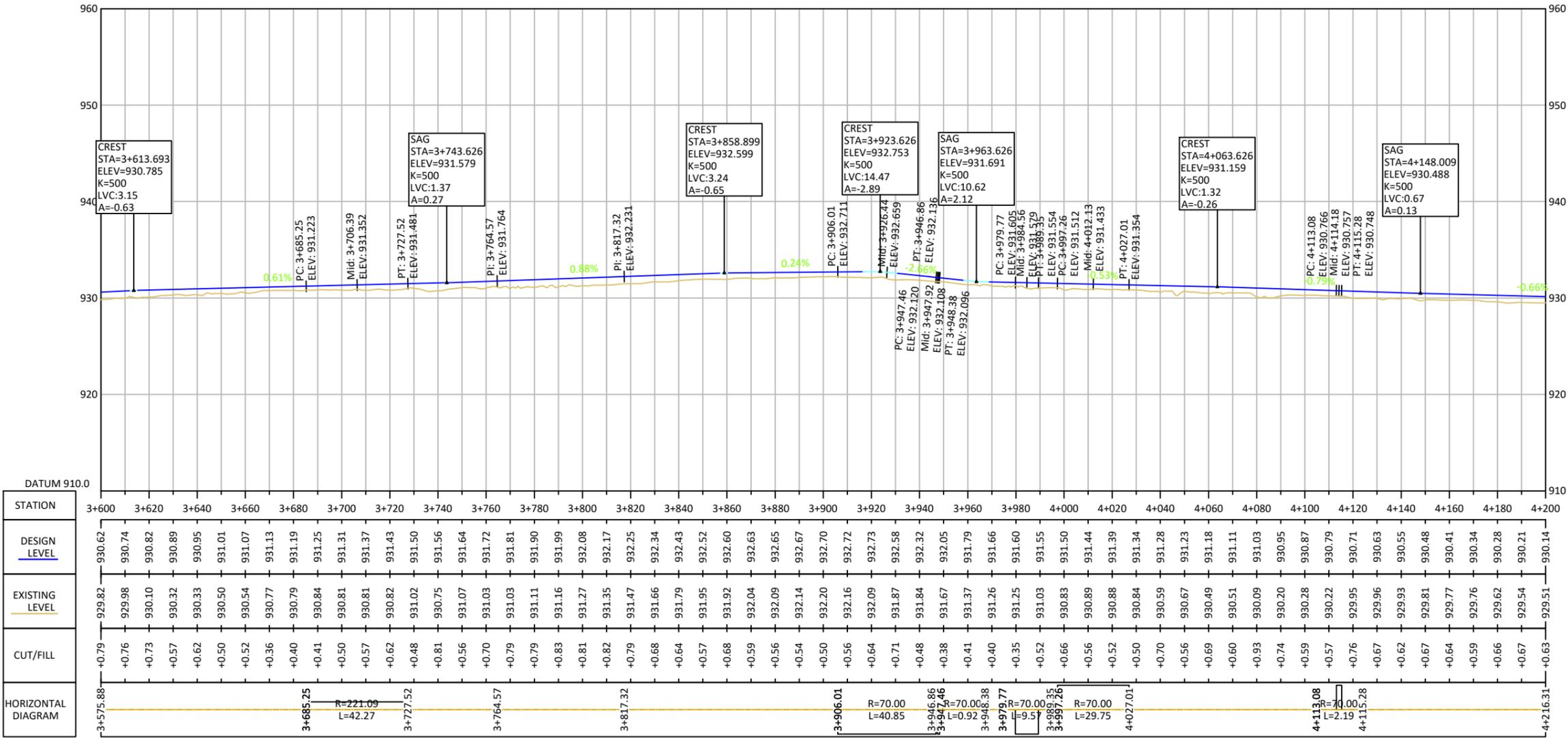
B

C

D

E

F



| STATION   | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|-----------|--------------|----------------|----------|--------------------|
| 3+600     | 930.62       | 929.82         | +0.79    |                    |
| 3+620     | 930.74       | 929.98         | +0.76    |                    |
| 3+640     | 930.82       | 930.10         | +0.73    |                    |
| 3+660     | 930.89       | 930.32         | +0.57    |                    |
| 3+680     | 930.95       | 930.33         | +0.62    |                    |
| 3+700     | 931.01       | 930.50         | +0.50    |                    |
| 3+720     | 931.07       | 930.54         | +0.52    |                    |
| 3+740     | 931.13       | 930.77         | +0.36    |                    |
| 3+760     | 931.19       | 930.79         | +0.40    |                    |
| 3+780     | 931.25       | 930.84         | +0.41    |                    |
| 3+800     | 931.31       | 930.81         | +0.50    |                    |
| 3+820     | 931.37       | 930.81         | +0.57    |                    |
| 3+840     | 931.43       | 930.82         | +0.62    |                    |
| 3+860     | 931.50       | 931.02         | +0.48    |                    |
| 3+880     | 931.56       | 930.75         | +0.81    |                    |
| 3+900     | 931.64       | 931.07         | +0.56    |                    |
| 3+920     | 931.72       | 931.03         | +0.70    |                    |
| 3+940     | 931.81       | 931.03         | +0.79    |                    |
| 3+960     | 931.90       | 931.11         | +0.79    |                    |
| 3+980     | 932.00       | 931.16         | +0.83    |                    |
| 4+000     | 932.08       | 931.27         | +0.81    |                    |
| 4+020     | 932.17       | 931.35         | +0.82    |                    |
| 4+040     | 932.25       | 931.47         | +0.79    |                    |
| 4+060     | 932.34       | 931.66         | +0.68    |                    |
| 4+080     | 932.43       | 931.79         | +0.64    |                    |
| 4+100     | 932.52       | 931.95         | +0.57    |                    |
| 4+120     | 932.60       | 931.92         | +0.68    |                    |
| 4+140     | 932.63       | 932.04         | +0.59    |                    |
| 4+160     | 932.65       | 932.09         | +0.56    |                    |
| 4+180     | 932.67       | 932.14         | +0.54    |                    |
| 4+200     | 932.70       | 932.20         | +0.50    |                    |
| 3+906.01  | 932.72       | 932.16         | +0.56    |                    |
| 3+923.626 | 932.73       | 932.09         | +0.64    |                    |
| 3+946.86  | 932.58       | 931.87         | +0.71    |                    |
| 3+947.92  | 932.32       | 931.84         | +0.48    |                    |
| 3+948.38  | 932.05       | 931.67         | +0.38    |                    |
| 3+979.77  | 931.79       | 931.37         | +0.41    |                    |
| 3+984.56  | 931.66       | 931.26         | +0.40    |                    |
| 3+989.35  | 931.60       | 931.25         | +0.35    |                    |
| 3+997.26  | 931.55       | 931.03         | +0.52    |                    |
| 4+017.13  | 931.50       | 930.83         | +0.66    |                    |
| 4+027.01  | 931.44       | 930.89         | +0.56    |                    |
| 4+035.28  | 931.39       | 930.88         | +0.52    |                    |
| 4+077.01  | 931.34       | 930.84         | +0.50    |                    |
| 4+113.08  | 931.28       | 930.59         | +0.70    |                    |
| 4+115.28  | 931.23       | 930.67         | +0.56    |                    |
| 4+148.009 | 931.18       | 930.49         | +0.69    |                    |
| 4+152.28  | 931.11       | 930.51         | +0.60    |                    |
| 4+180.00  | 931.03       | 930.09         | +0.93    |                    |
| 4+200.00  | 930.95       | 930.20         | +0.74    |                    |
| 4+216.31  | 930.87       | 930.28         | +0.59    |                    |
| 4+220.00  | 930.79       | 930.22         | +0.57    |                    |
| 4+230.00  | 930.71       | 929.95         | +0.76    |                    |
| 4+240.00  | 930.63       | 929.96         | +0.67    |                    |
| 4+250.00  | 930.55       | 929.93         | +0.62    |                    |
| 4+260.00  | 930.48       | 929.81         | +0.67    |                    |
| 4+270.00  | 930.41       | 929.77         | +0.64    |                    |
| 4+280.00  | 930.34       | 929.76         | +0.59    |                    |
| 4+290.00  | 930.28       | 929.62         | +0.66    |                    |
| 4+300.00  | 930.21       | 929.54         | +0.67    |                    |
| 4+310.00  | 930.14       | 929.51         | +0.63    |                    |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |
|-------|--------------|------------------|
| 03/23 | DRAWN        | ING              |
| 03/23 | CHECKED      | ING              |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              |

  
**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**  
 PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV117)  
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 Name collection: LONGITUDINAL PROFILE  
 No. Usado: 20230500V  
 Fecha: 20/03/2023  
 Page: 12  
 Cont: 13  
 CAD N°: 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071500V  


1 2 3 4 5 6 7

A

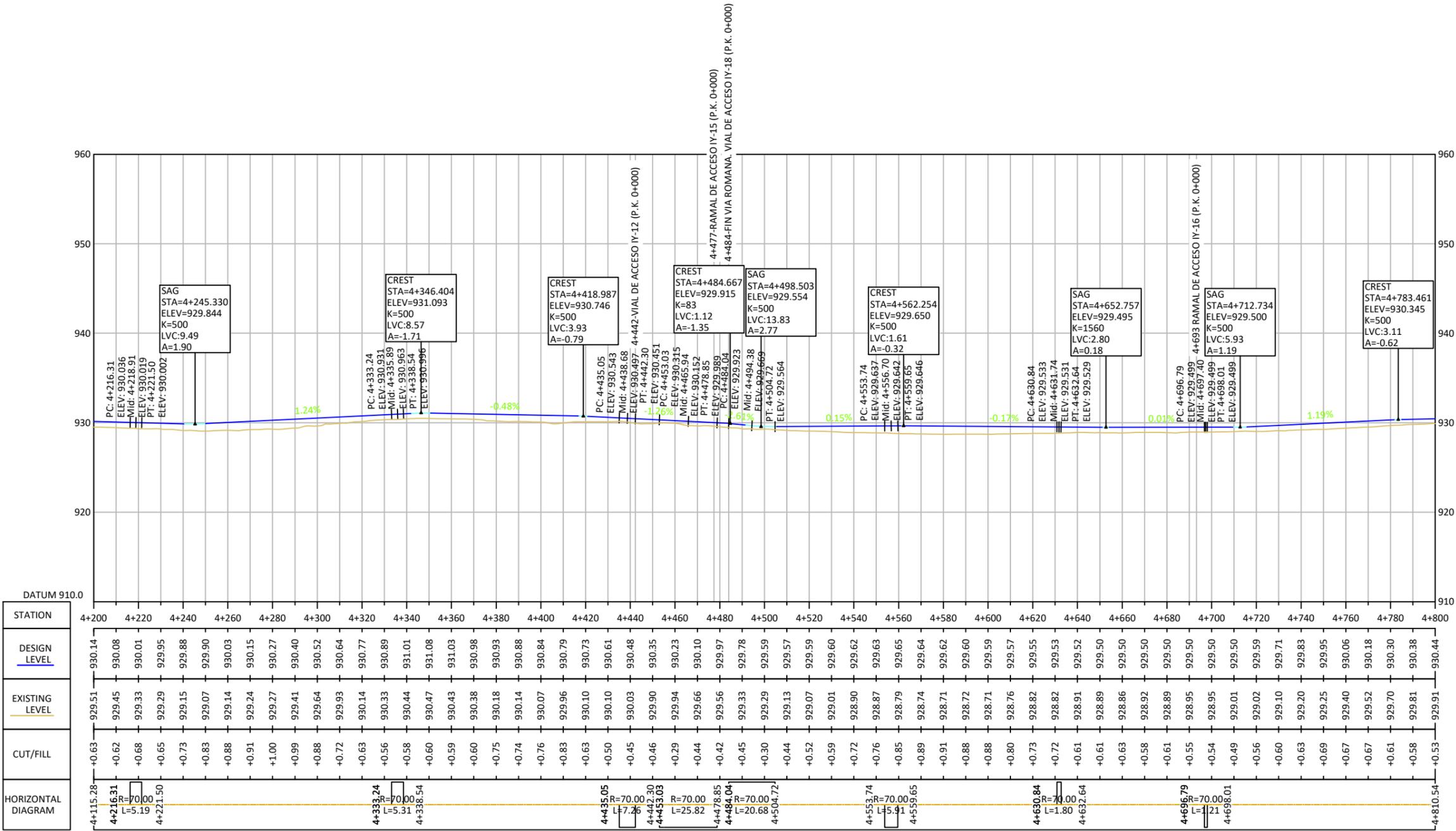
B

C

D

E

F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |
|-------|------|-------|---------|--------------|--------------|-------|--------------|------------------|
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | DRAWN        | ING              |
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | CHECKED      | ING              |
|       |      |       |         |              |              | 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              |

edp  
Renovables

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**

PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-17 (IYV17)  
Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

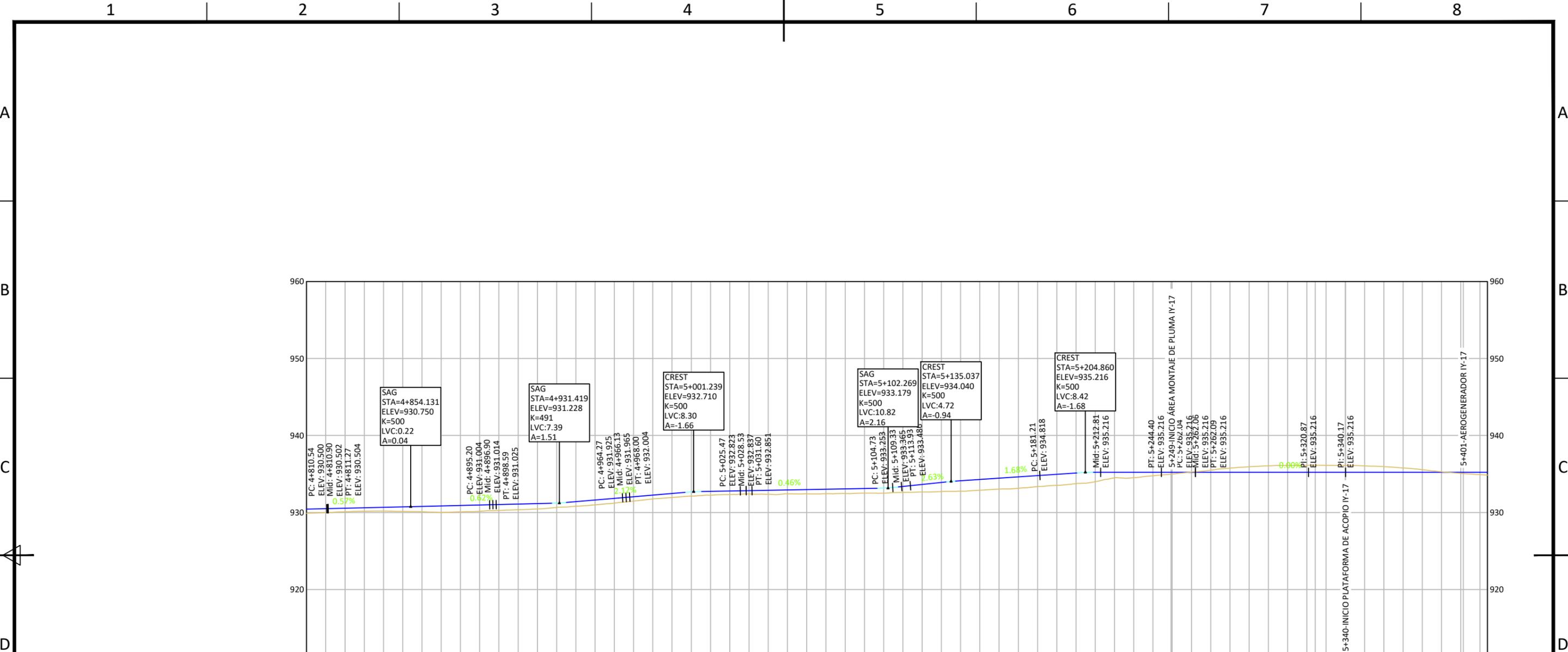
Inaeca  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
del Departamento de Asturias

Page: A  
Vers: 13  
Page: 13

Name collection: LONGITUDINAL PROFIL  
Fecha: 20230500V  
Cont: 14

CAD N°:  
1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071500V

VISADO



| STATION  | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|----------|--------------|----------------|----------|--------------------|
| 4+800    | 930.44       | 929.91         | +0.53    | 4+810.54           |
| 4+820    | 930.50       | 929.98         | +0.52    | R=70.00<br>L=0.74  |
| 4+840    | 930.55       | 930.11         | +0.45    | 4+811.27           |
| 4+860    | 930.61       | 930.16         | +0.45    |                    |
| 4+880    | 930.67       | 930.18         | +0.49    |                    |
| 4+900    | 930.73       | 930.13         | +0.59    |                    |
| 4+920    | 930.79       | 930.09         | +0.69    |                    |
| 4+940    | 930.85       | 930.02         | +0.82    |                    |
| 4+960    | 930.91       | 930.08         | +0.83    | 4+895.20           |
| 4+980    | 930.97       | 930.16         | +0.81    | R=70.00<br>L=3.40  |
| 5+000    | 931.03       | 930.26         | +0.77    | 4+898.59           |
| 5+020    | 931.10       | 930.36         | +0.74    |                    |
| 5+040    | 931.16       | 930.46         | +0.70    |                    |
| 5+060    | 931.22       | 930.67         | +0.55    |                    |
| 5+080    | 931.41       | 930.82         | +0.59    |                    |
| 5+100    | 931.62       | 930.99         | +0.63    | 4+964.27           |
| 5+120    | 931.83       | 931.22         | +0.61    | R=70.00<br>L=8.73  |
| 5+140    | 932.05       | 931.49         | +0.56    | 4+968.00           |
| 5+160    | 932.26       | 931.77         | +0.49    |                    |
| 5+180    | 932.47       | 931.95         | +0.52    |                    |
| 5+200    | 932.68       | 932.14         | +0.54    |                    |
| 5+220    | 932.75       | 932.25         | +0.50    |                    |
| 5+240    | 932.80       | 932.33         | +0.47    | 5+025.47           |
| 5+260    | 932.84       | 932.40         | +0.44    | R=70.00<br>L=6.13  |
| 5+280    | 932.89       | 932.37         | +0.52    | 5+031.60           |
| 5+300    | 932.94       | 932.43         | +0.50    |                    |
| 5+320    | 932.98       | 932.42         | +0.56    |                    |
| 5+340    | 933.03       | 932.44         | +0.59    |                    |
| 5+360    | 933.08       | 932.46         | +0.61    |                    |
| 5+380    | 933.12       | 932.51         | +0.61    |                    |
| 5+400    | 933.18       | 932.52         | +0.66    | 5+104.73           |
| 5+413.87 | 933.38       | 932.60         | +0.78    | R=70.00<br>L=9.20  |
|          | 933.64       | 932.66         | +0.98    | 5+113.93           |
|          | 933.91       | 932.72         | +1.18    |                    |
|          | 934.12       | 932.77         | +1.35    |                    |
|          | 934.29       | 932.90         | +1.39    |                    |
|          | 934.46       | 933.04         | +1.42    |                    |
|          | 934.63       | 933.15         | +1.48    |                    |
|          | 934.80       | 933.36         | +1.44    | 5+181.21           |
|          | 934.97       | 933.52         | +1.44    |                    |
|          | 935.13       | 933.75         | +1.38    |                    |
|          | 935.22       | 934.00         | +1.22    | R=70.00<br>L=63.19 |
|          | 935.22       | 934.50         | +0.71    |                    |
|          | 935.22       | 934.52         | +0.70    |                    |
|          | 935.22       | 934.77         | +0.44    | 5+244.40           |
|          | 935.22       | 934.99         | +0.22    | 5+262.04           |
|          | 935.22       | 935.25         | -0.04    | R=70.00<br>L=0.04  |
|          | 935.22       | 935.49         | -0.27    | 5+262.09           |
|          | 935.22       | 935.76         | -0.55    |                    |
|          | 935.22       | 935.94         | -0.73    |                    |
|          | 935.22       | 936.07         | -0.85    |                    |
|          | 935.22       | 936.12         | -0.90    |                    |
|          | 935.22       | 936.13         | -0.91    | 5+320.87           |
|          | 935.22       | 936.13         | -0.91    |                    |
|          | 935.22       | 936.12         | -0.90    | 5+340.17           |
|          | 935.22       | 936.05         | -0.84    |                    |
|          | 935.22       | 935.97         | -0.75    |                    |
|          | 935.22       | 935.78         | -0.57    |                    |
|          | 935.22       | 935.56         | -0.34    |                    |
|          | 935.22       | 935.29         | -0.08    |                    |
|          | 935.22       | 935.08         | +0.14    |                    |
|          | 935.22       | 934.93         | +0.29    |                    |
|          | 935.22       | 934.86         | +0.36    |                    |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|              |              |                   |  |              |         |   |
|--------------|--------------|-------------------|--|--------------|---------|---|
| DATE         | SCALE        | H:1/2000, V:1/500 |  |              | Page    | A                                       |
| 03/23        | DRAWN        | ING               | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                                 |              | Version | 1                                       |
| 03/23        | CHECKED      | ING               | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IV-17 (IYV17)              |              | Page    | 14                                      |
| 03/23        | REVISED-EDPR | MLA               | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |              | Fecha   | 2023/03/20                              |
| MODIFICATION |              |                   | FORMAT: DIN A3   |              | CAD N°: | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715 |
| EDIC.        | DATE         | DRAWN             | CHECKED  | REVISED-EDPR |         |   |
| 1            | 03/23        | ING               | ING  | MLA          | VISADO  |   |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

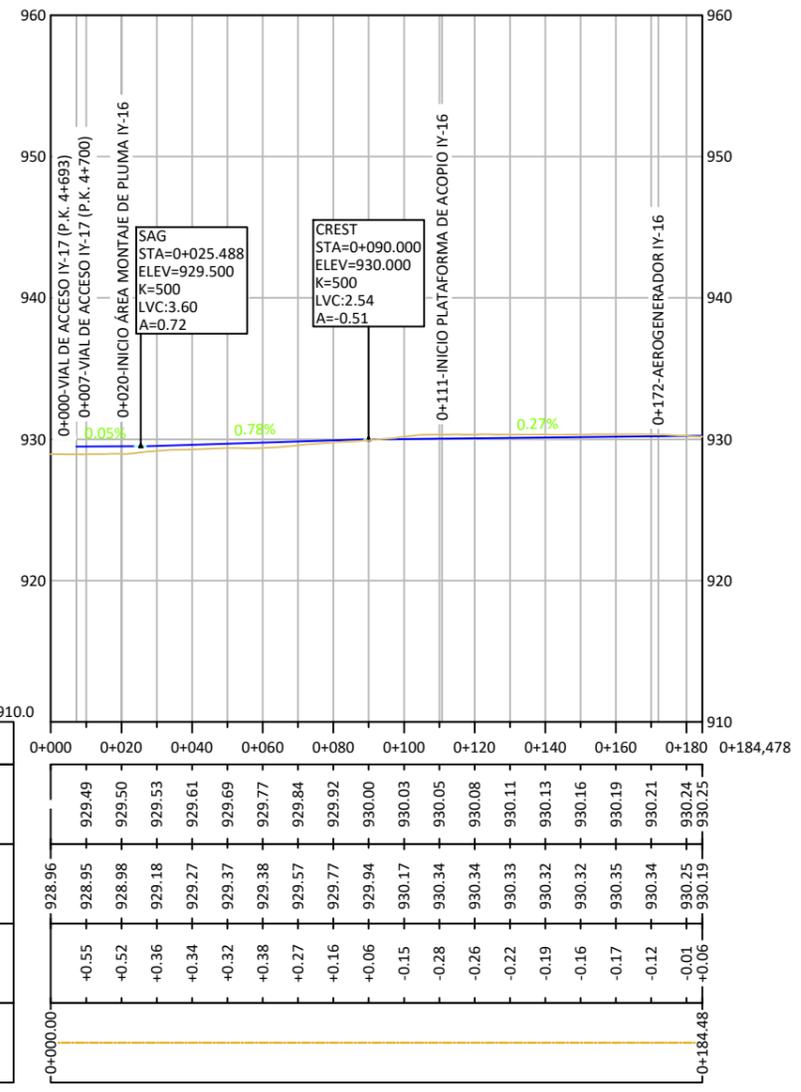
A

B

C

D

E



| STATION   | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|-----------|--------------|----------------|----------|--------------------|
| 0+000     | 929.49       | 928.96         | +0.55    | 0+000.00           |
| 0+020     | 929.50       | 928.95         | +0.52    |                    |
| 0+040     | 929.53       | 928.98         | +0.36    |                    |
| 0+060     | 929.61       | 929.18         | +0.34    |                    |
| 0+080     | 929.69       | 929.27         | +0.32    |                    |
| 0+100     | 929.77       | 929.37         | +0.38    |                    |
| 0+120     | 929.84       | 929.38         | +0.27    |                    |
| 0+140     | 929.92       | 929.57         | +0.16    |                    |
| 0+160     | 930.00       | 929.77         | +0.06    |                    |
| 0+180     | 930.03       | 929.94         | -0.15    |                    |
| 0+184,478 | 930.05       | 930.17         | -0.28    | 0+184.48           |

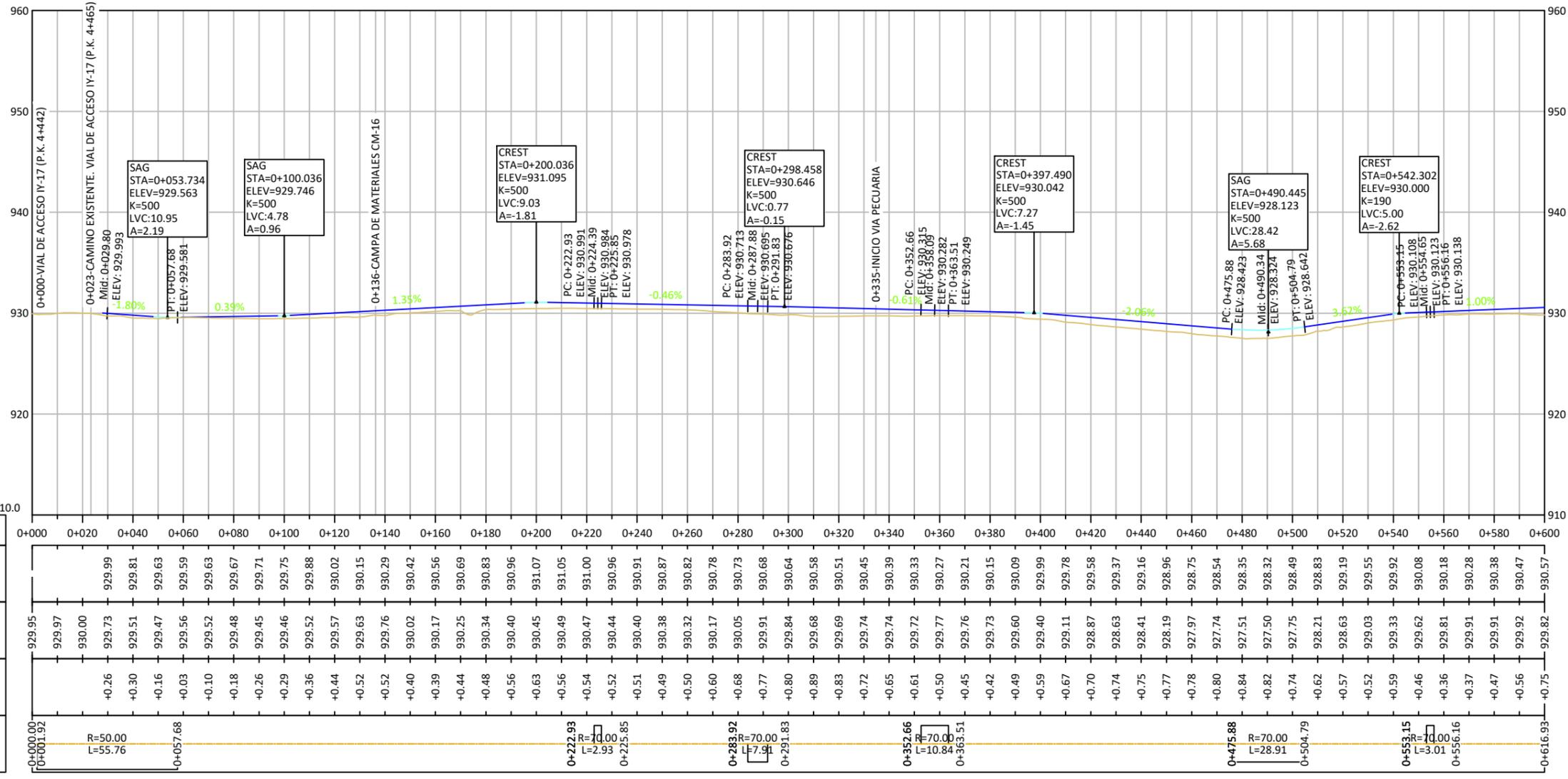
Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |                |                   |  |   |  |                      |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|----------------|-------------------|--|---|--|----------------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE          | H:1/2000, V:1/500 |  | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                  | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Municipio de Asturias | Page                 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN          | ING               | Name collection                            |   |  | Vers: A              |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED        | ING               | LONGITUDINAL PROFILE                       |   |  | Page: 22             |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      | 03/23          | REVISED-EDPR      | MLA  | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-16 (IYRA16) | No Usado:<br>20230500V   | Fecha:<br>20/03/2023 |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | FORMAT: DIN A3 |                   | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-071.dwg |   | CAD N <sup>o</sup> :<br>VISADO   |                      |

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F



| STATION | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|---------|--------------|----------------|----------|--------------------|
| 0+000   | 929.97       | 929.95         |          | R=50.00<br>L=55.76 |
| 0+020   | 929.99       | 929.97         | +0.26    |                    |
| 0+040   | 929.81       | 929.51         | +0.30    |                    |
| 0+060   | 929.63       | 929.47         | +0.16    |                    |
| 0+080   | 929.67       | 929.56         | +0.11    |                    |
| 0+100   | 929.71       | 929.52         | +0.19    |                    |
| 0+120   | 929.75       | 929.48         | +0.27    |                    |
| 0+140   | 929.88       | 929.45         | +0.43    |                    |
| 0+160   | 930.02       | 929.46         | +0.56    |                    |
| 0+180   | 930.15       | 929.52         | +0.63    |                    |
| 0+200   | 930.29       | 929.57         | +0.72    |                    |
| 0+220   | 930.42       | 929.63         | +0.79    |                    |
| 0+240   | 930.56       | 929.69         | +0.87    |                    |
| 0+260   | 930.69       | 929.76         | +0.93    |                    |
| 0+280   | 930.82       | 929.84         | +0.98    |                    |
| 0+300   | 930.95       | 929.91         | +1.04    |                    |
| 0+320   | 931.08       | 929.98         | +1.10    |                    |
| 0+340   | 931.21       | 930.05         | +1.16    |                    |
| 0+360   | 931.34       | 930.12         | +1.22    |                    |
| 0+380   | 931.47       | 930.19         | +1.28    |                    |
| 0+400   | 931.60       | 930.26         | +1.34    |                    |
| 0+420   | 931.73       | 930.33         | +1.40    |                    |
| 0+440   | 931.86       | 930.40         | +1.46    |                    |
| 0+460   | 931.99       | 930.47         | +1.52    |                    |
| 0+480   | 932.12       | 930.54         | +1.58    |                    |
| 0+500   | 932.25       | 930.61         | +1.64    |                    |
| 0+520   | 932.38       | 930.68         | +1.70    |                    |
| 0+540   | 932.51       | 930.75         | +1.76    |                    |
| 0+560   | 932.64       | 930.82         | +1.82    |                    |
| 0+580   | 932.77       | 930.89         | +1.88    |                    |
| 0+600   | 932.90       | 930.96         | +1.94    |                    |

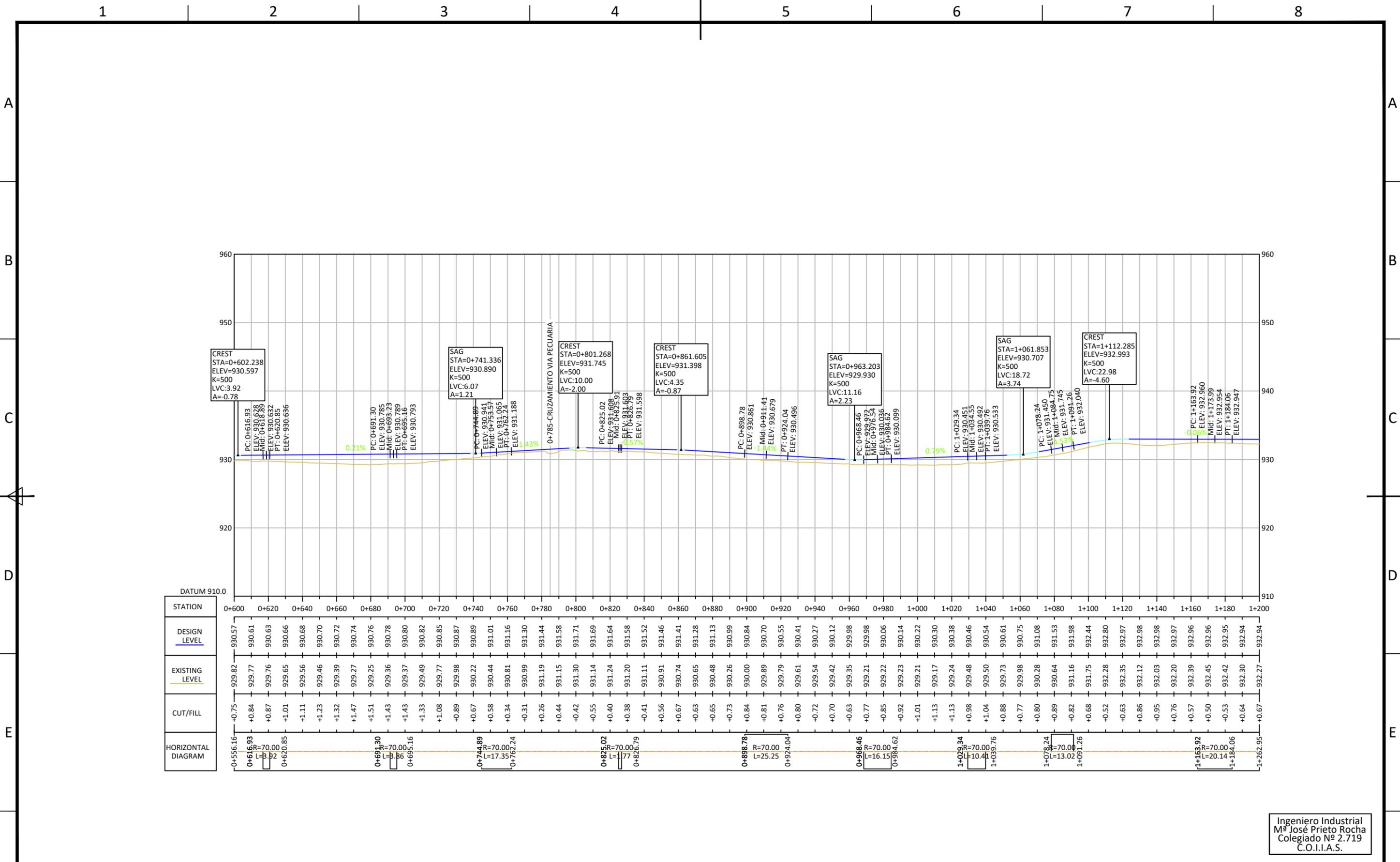
Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |
|-------|--------------|------------------|
| 03/23 | DRAWN        | ING              |
| 03/23 | CHECKED      | ING              |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**
  
 PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYVI14)
   
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias
   
 Name collection: LONGITUDINAL PROFILE
   
 No. Visado: 20230500V
   
 Fecha: 20/03/2023
   
 Page: 27
   
 Page: A
   
 VISADO



|       |       |       |         |              |              |              |                  |  |   |  |                         |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--|---|--|-------------------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |  |   |  | Page                    |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING              | Var: A   |   |  |                         |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>   |   | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE<br>No. Usado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>20/03/2023 | Page: 28                |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYV114)<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |   |  | CAD Nº:                 |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3   | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715.mxd<br> |  | 20230500V<br>20/03/2023 |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

1 2 3 4 5 6 7 8

A

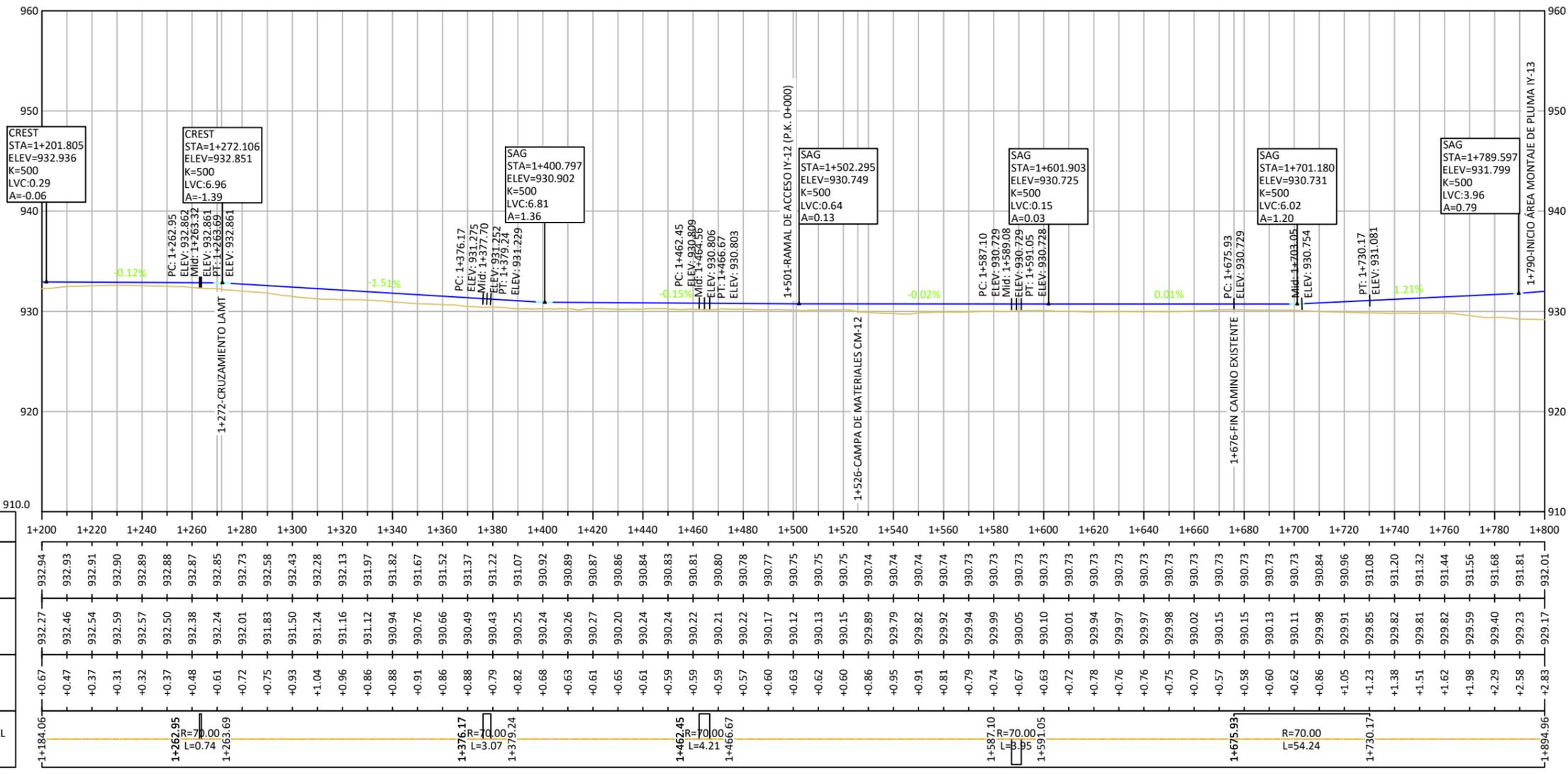
B

C

D

E

F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |
|-------|--------------|------------------|
| 03/23 | DRAWN        | ING              |
| 03/23 | CHECKED      | ING              |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              |

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**
  
 PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYV14)
   
 Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias
   
 Name collection: LONGITUDINAL PROFILE
   
 No. Usado: 20230500V
   
 Fecha: 20/03/2023
   
 CAD N°: 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0718

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

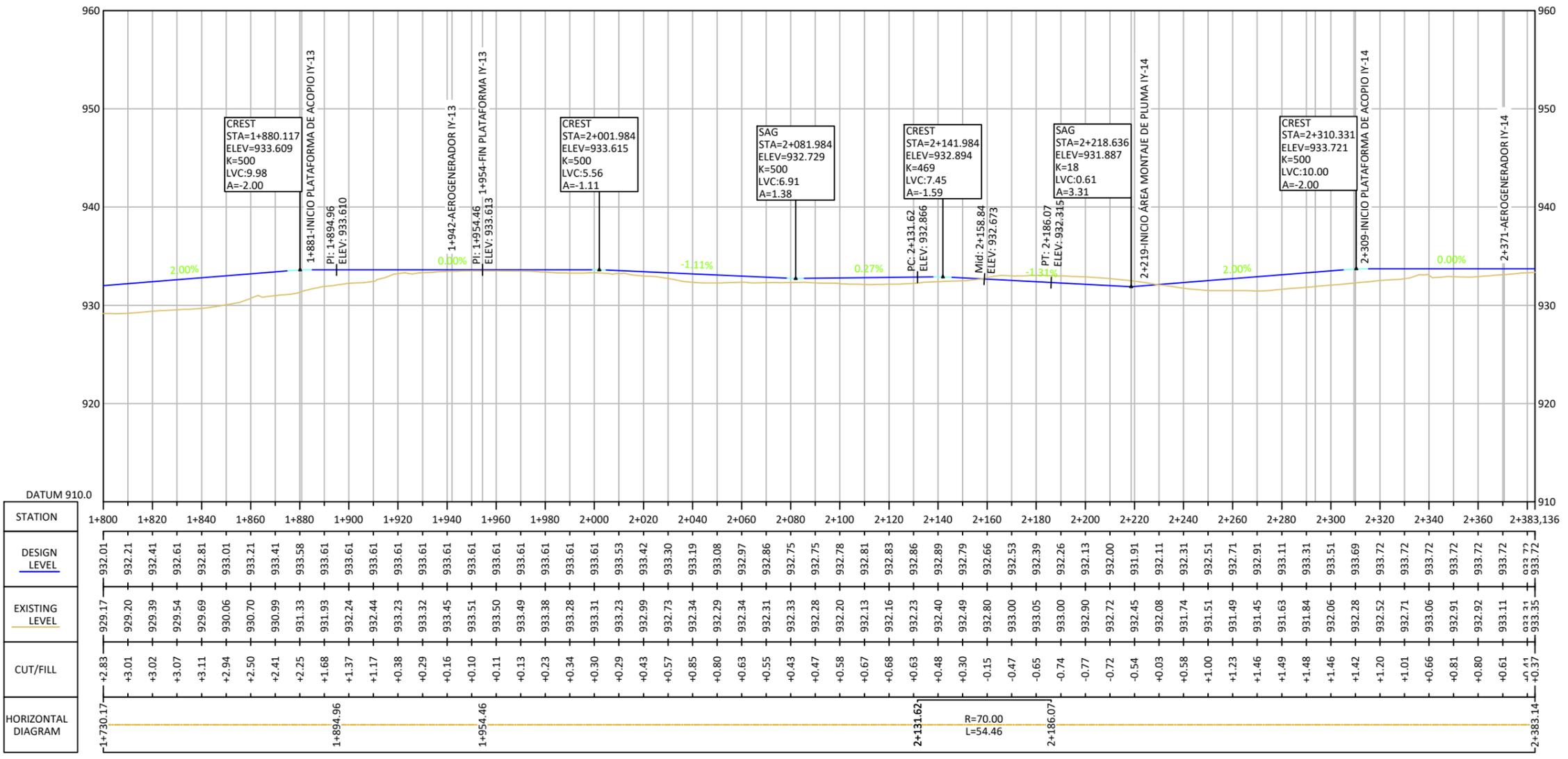
B

C

D

E

F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |                                      |  |  |          |  |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------------------|--|--|----------|--|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE<br>No. Usado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>20/03/2023 | Page   | Var:     |  |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING              |                                      |  | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-14 (IYV114)             | Page: 30 |  |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING              |                                      |  | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | Page: 31 |  |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              |                                      | CAD N°:  |  |          |  |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3                       | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715.mxd  |  |          |  |

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

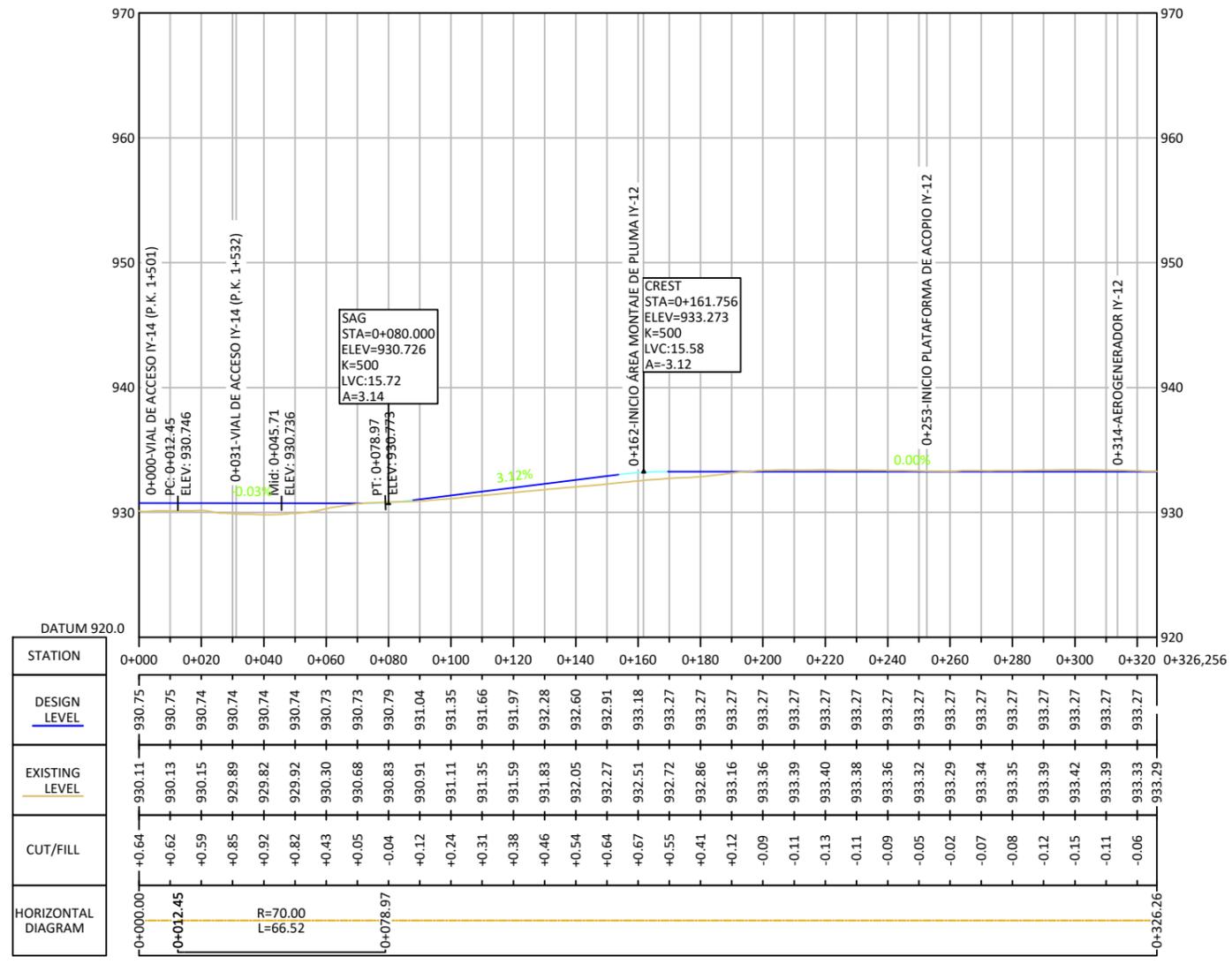
A

B

C

D

E



|                    |
|--------------------|
| DATUM 920.0        |
| STATION            |
| DESIGN LEVEL       |
| EXISTING LEVEL     |
| CUT/FILL           |
| HORIZONTAL DIAGRAM |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |  |   |  |        |           |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--|---|--|--------|-----------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 | <p><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b></p>                          | <p>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Antioquia</p> | Page   | A      |           |
|       |       |       |         | 03/23        | DRAWN        | ING          | Name collection  |  |   | LONGITUDINAL PROFILE                                 | Vers:  | 31        |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              |  |   | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-12 (IYV112) | Fecha: | 20230500V |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | FORMAT:      | DIN A3           | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | CAD N°:   | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-07182023          | Fecha: | 20230500V |

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F

VISADO

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

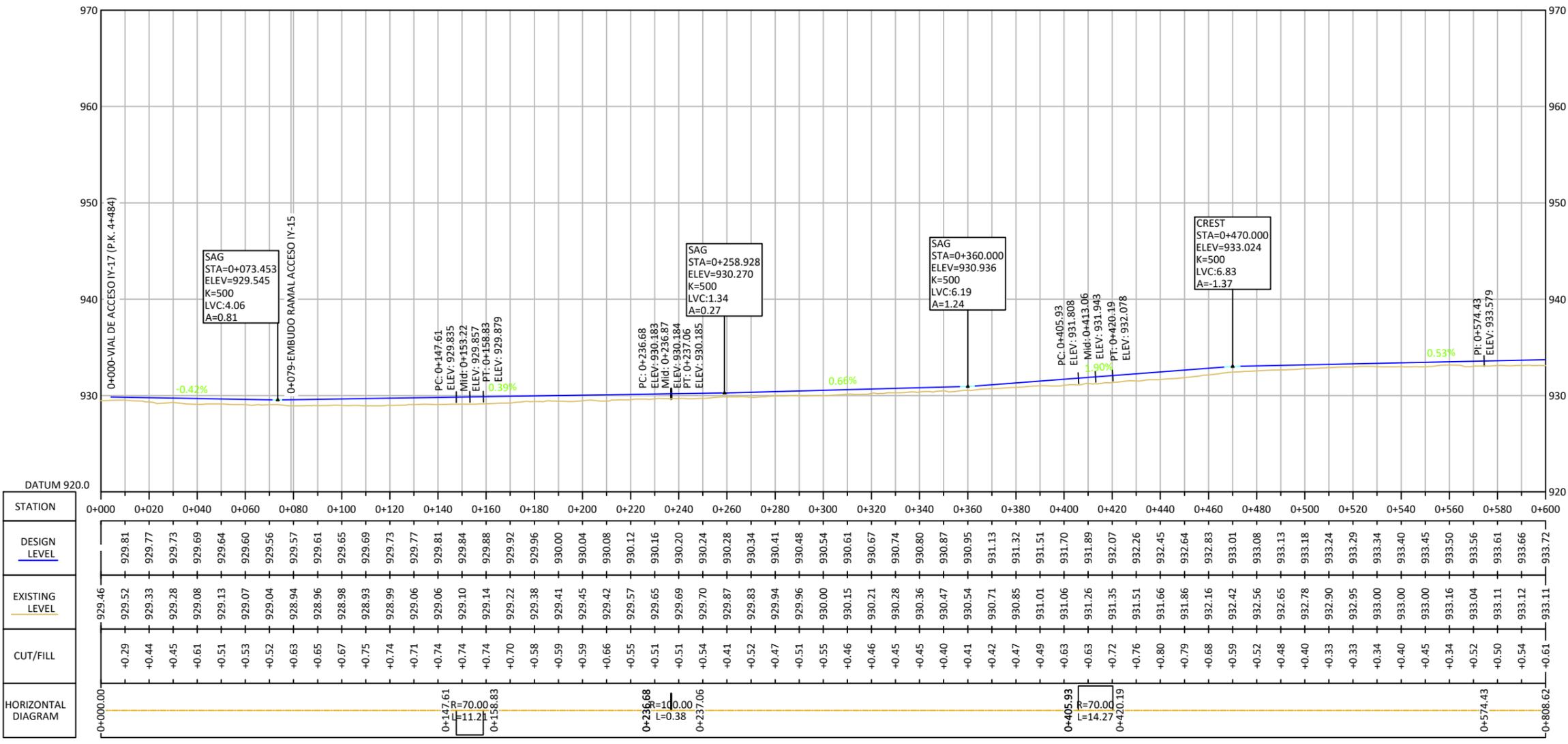
B

C

D

E

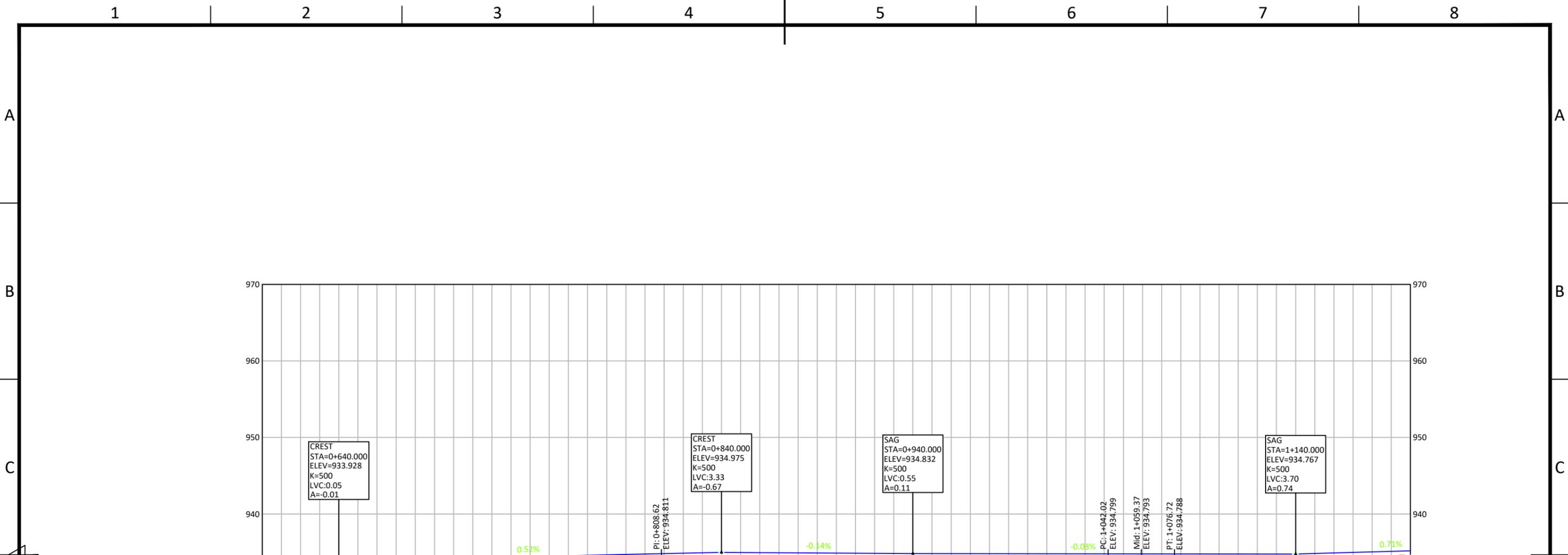
F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |  |   |  |                      |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--|---|--|----------------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |  |   |  | Page                 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING              | Ver: A   |   |  |                      |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>   |   | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE<br>No. Usado:<br>20230500V<br>Fecha:<br>20/03/2023 | Page: 32             |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18)<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |   |  | CAD N <sup>o</sup> : |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3   | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0718 |  |                      |

1 2 3 4 5 6 7



| DATUM 920.0 |  | STATION | DESIGN LEVEL | EXISTING LEVEL | CUT/FILL | HORIZONTAL DIAGRAM |
|-------------|--|---------|--------------|----------------|----------|--------------------|
|             |  | 0+600   | 933.72       | 933.11         | +0.61    | 0+574.43           |
|             |  | 0+620   | 933.77       | 933.19         | +0.57    |                    |
|             |  | 0+640   | 933.82       | 933.21         | +0.61    |                    |
|             |  | 0+660   | 933.88       | 933.32         | +0.55    |                    |
|             |  | 0+680   | 933.93       | 933.33         | +0.60    |                    |
|             |  | 0+700   | 933.98       | 933.25         | +0.73    |                    |
|             |  | 0+720   | 934.03       | 933.34         | +0.69    |                    |
|             |  | 0+740   | 934.09       | 933.38         | +0.70    |                    |
|             |  | 0+760   | 934.14       | 933.47         | +0.66    |                    |
|             |  | 0+780   | 934.19       | 933.49         | +0.70    |                    |
|             |  | 0+800   | 934.24       | 933.61         | +0.64    |                    |
|             |  | 0+820   | 934.29       | 933.66         | +0.63    |                    |
|             |  | 0+840   | 934.35       | 933.70         | +0.64    |                    |
|             |  | 0+860   | 934.40       | 933.85         | +0.55    |                    |
|             |  | 0+880   | 934.45       | 933.83         | +0.62    |                    |
|             |  | 0+900   | 934.50       | 933.88         | +0.62    |                    |
|             |  | 0+920   | 934.56       | 933.90         | +0.66    |                    |
|             |  | 0+940   | 934.61       | 933.97         | +0.64    |                    |
|             |  | 0+960   | 934.66       | 934.18         | +0.48    |                    |
|             |  | 0+980   | 934.71       | 934.13         | +0.58    |                    |
|             |  | 1+000   | 934.77       | 934.17         | +0.60    |                    |
|             |  | 1+020   | 934.82       | 934.21         | +0.60    |                    |
|             |  | 1+040   | 934.87       | 934.24         | +0.63    |                    |
|             |  | 1+060   | 934.92       | 934.32         | +0.60    |                    |
|             |  | 1+080   | 934.97       | 934.37         | +0.60    |                    |
|             |  | 1+100   | 935.02       | 934.47         | +0.55    |                    |
|             |  | 1+120   | 935.07       | 934.45         | +0.62    |                    |
|             |  | 1+140   | 935.12       | 934.41         | +0.71    |                    |
|             |  | 1+160   | 935.17       | 934.45         | +0.72    |                    |
|             |  | 1+180   | 935.22       | 934.49         | +0.73    |                    |
|             |  | 1+200   | 935.27       | 934.53         | +0.74    |                    |

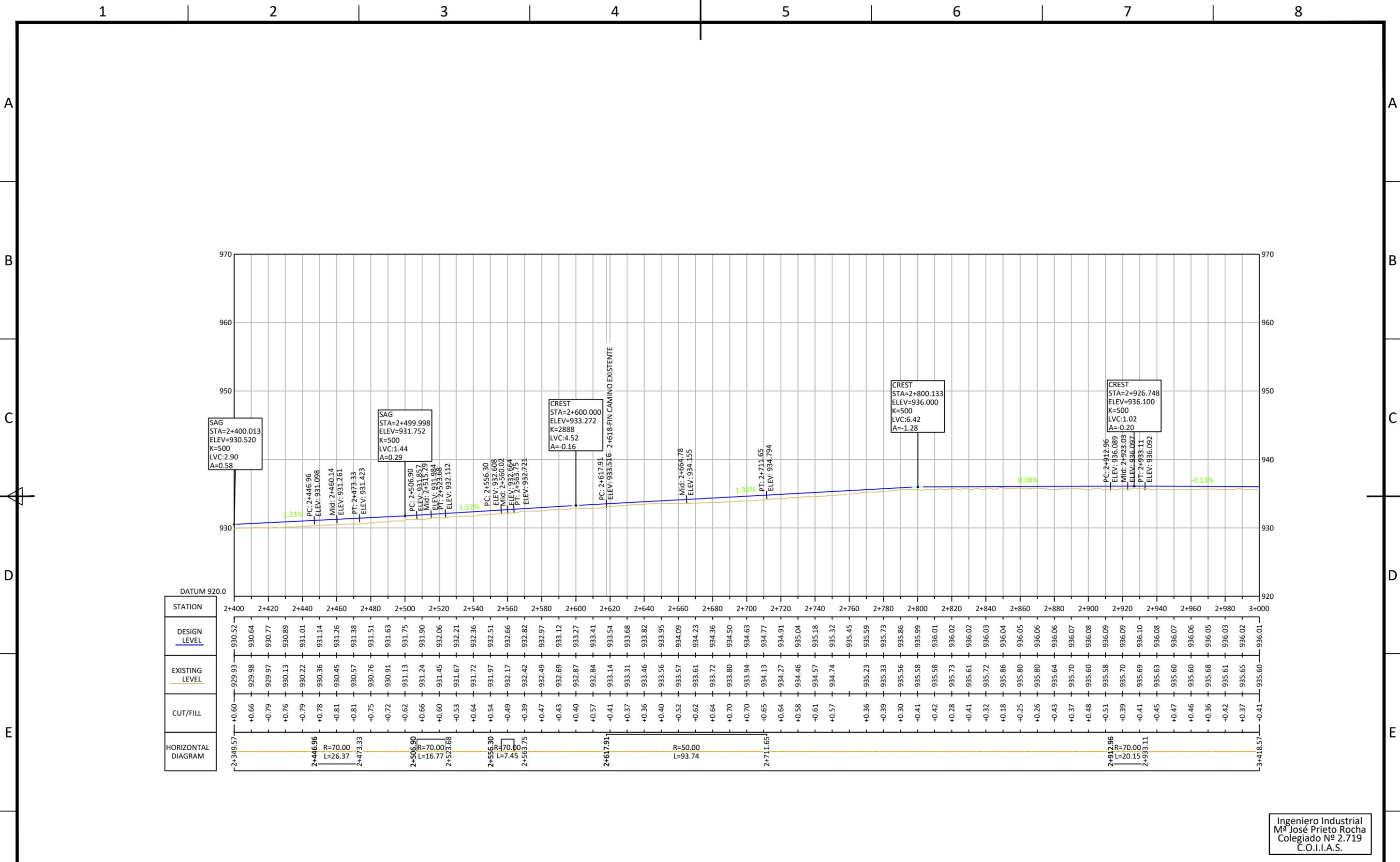
Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |                                      |   |  |           |            |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------------------|---|--|-----------|------------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Asturias | Page   | A         |            |
|       |       |       |         | 03/23        | DRAWN        | ING          | Name collection  |                                      |   | LONGITUDINAL PROFILE                                 | Page:     | 33         |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              |                                      |   | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18) | Fecha:    | 2023/03/23 |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3                       | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715.mxd                                 | CAD N <sup>o</sup> :                                 | 20230500V |            |

VISADO







|       |       |       |         |              |              |              |                   |  |                                      |   |      |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--------------------------------------|---|------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000, V:1/500 |  | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE<br>CAD Nº:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-07152023 | Page |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING               | Page   |                                      |   |      |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING               | 36   |                                      |   |      |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA               | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYV118) | Fecha:                               | 20230500V   | 2023 |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                   | FORMAT: DIN A3                                       |                                      |   |      |

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

**Inaeca**  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales  
 del Departamento de Asturias  
 No. Usado:  
 20230500V  
 Fecha:  
 2023

A

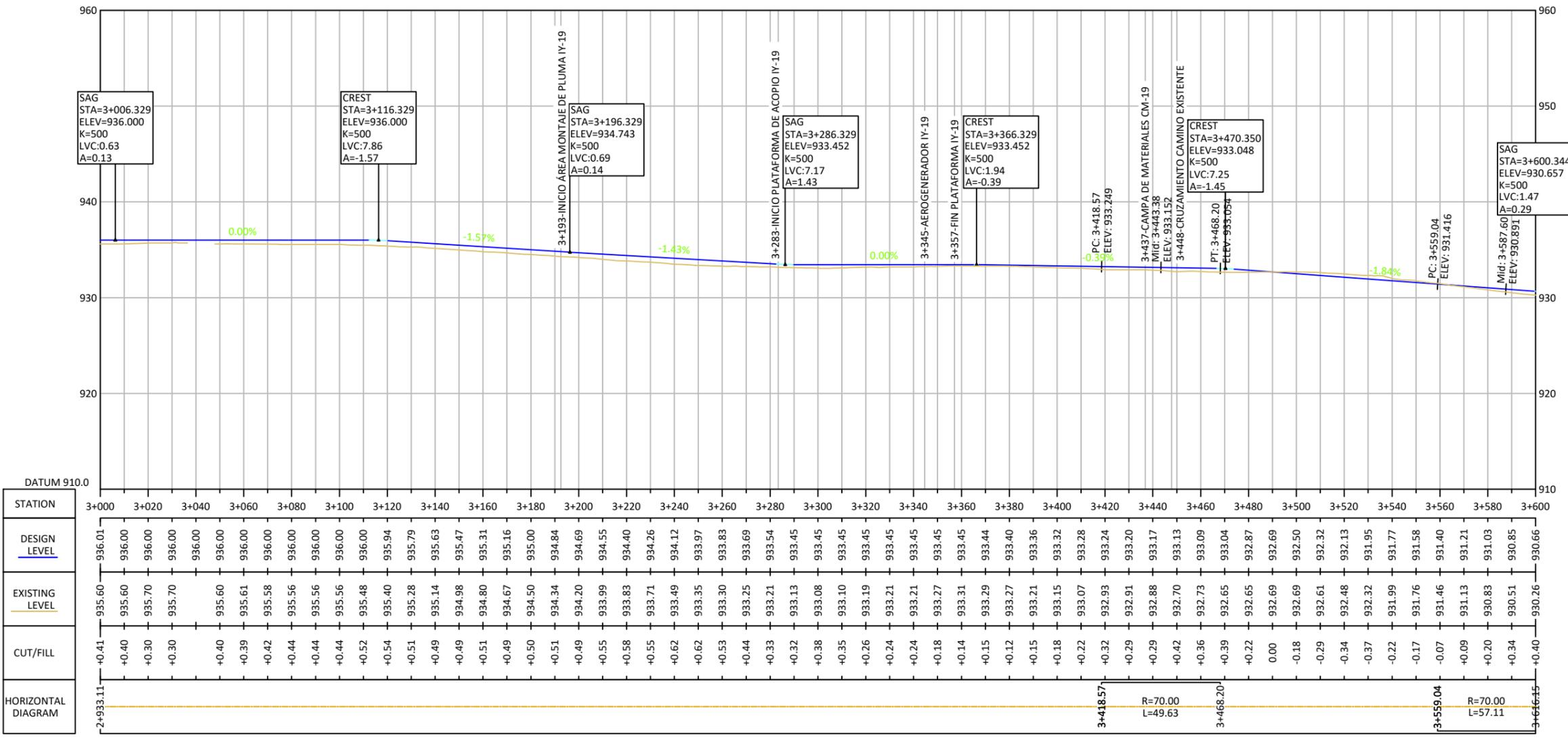
B

C

D

E

F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |              |                  |  |              |  |                |  |
|-------|--------------|------------------|--|--------------|--|----------------|--|
| DATE  | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |  |              |  | Page           |  |
| 03/23 | DRAWN        | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                                 |              | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Asturias | Ver: A         |  |
| 03/23 | CHECKED      | ING              | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYV118)             |              | No. Usado: 20230500V   | Page: 37       |  |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA              | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |              | Fecha: 20/03/2023  | Cont: 38       |  |
| EDIC. | DATE         | DRAWN            | CHECKED  | REVISED-EDPR | MODIFICATION   | FORMAT: DIN A3 | CAD N°:<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0718 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

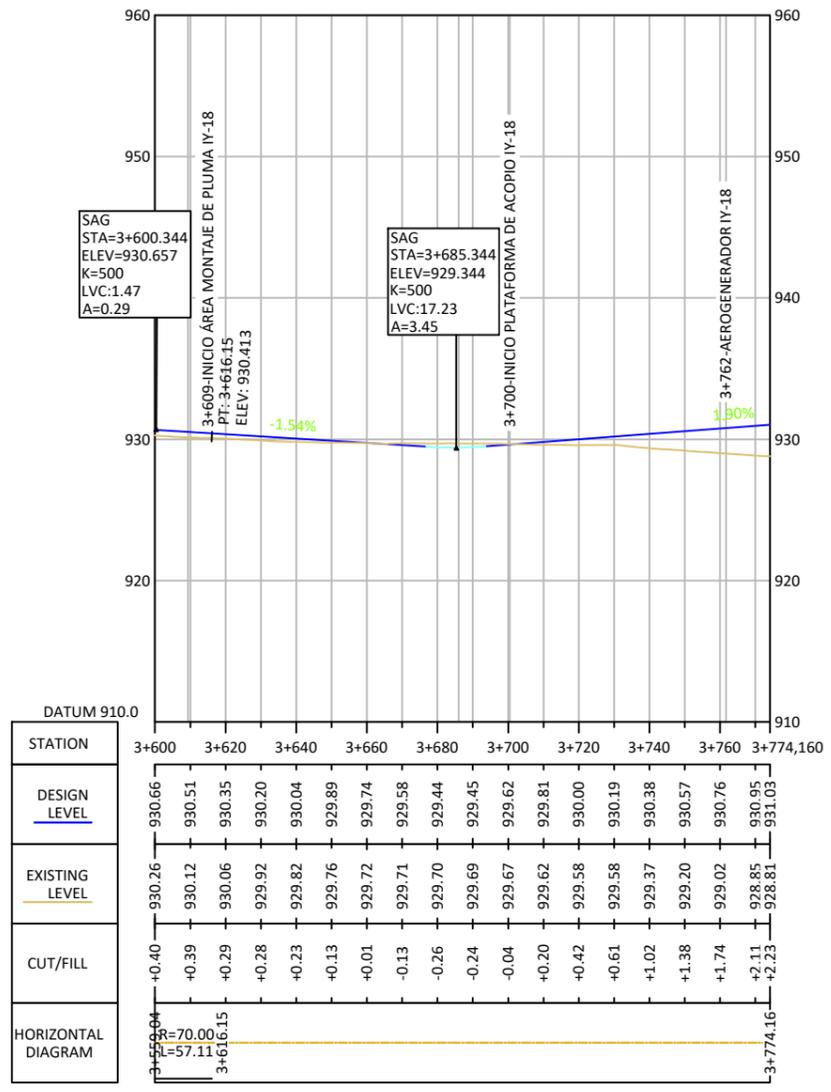
A

B

C

D

E



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |                                      |   |  |   |           |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------------------|---|--|---|-----------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias | Page   | A   |           |
|       |       |       |         | 03/23        | DRAWN        | ING          | Name collection  |                                      |   | LONGITUDINAL PROFILE                                 | Vers:                                       | 38        |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              |                                      |   | PERFIL LONGITUDINAL: VIAL DE ACCESO A IY-18 (IYVI18) | Fecha:                                      | 20230500V |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |                  | FORMAT: DIN A3                       | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas          | CAD N <sup>o</sup> :                                 | 1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-07182023 |           |

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F

VISADO

1 2 3 4 5 6 7 8

A

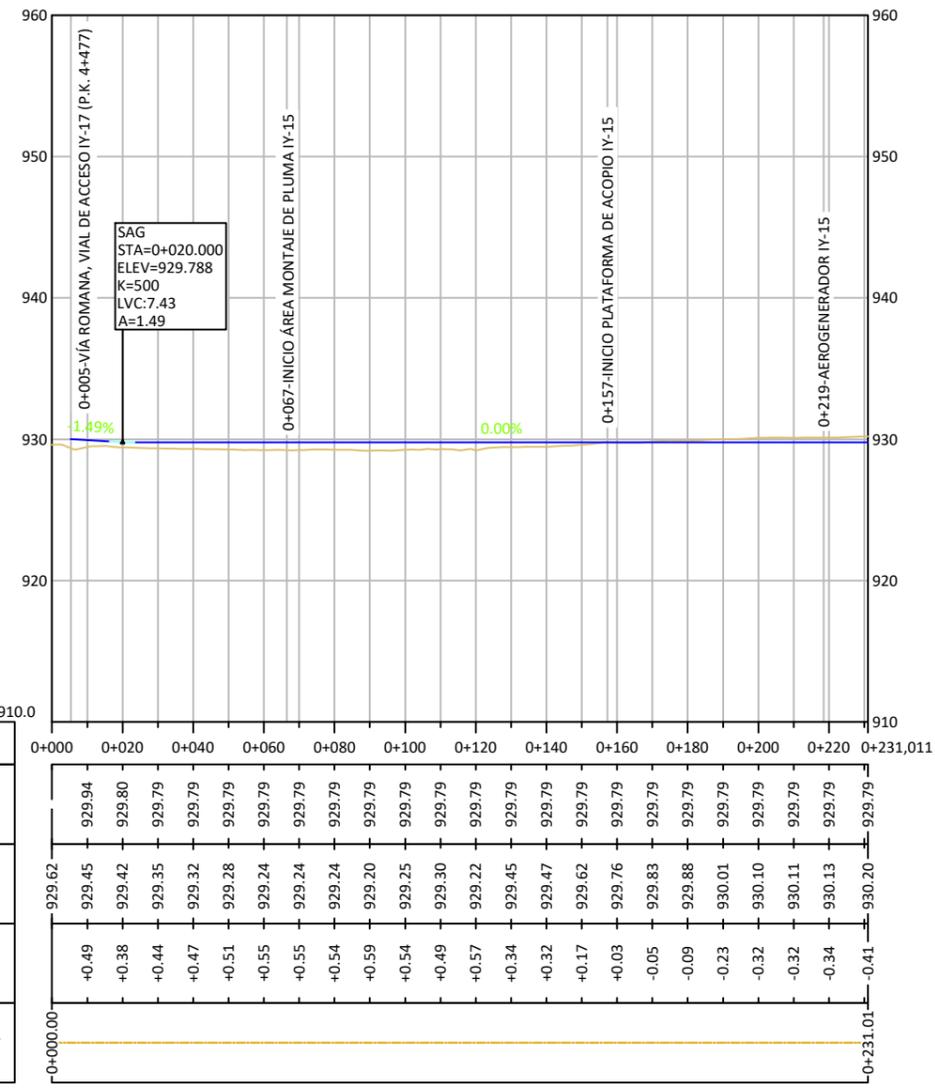
B

C

D

E

F



Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |                  |   |   |   |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|------------------|---|---|---|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | H:1/2000,V:1/500 |   |   | Page                                    |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING              |   |   | Ver: A                                  |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING              | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias | Page: 39                                |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA              |   |   | Name collection<br>LONGITUDINAL PROFILE |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION | FORMAT:      | DIN A3           | PERFIL LONGITUDINAL: RAMAL DE ACCESO A IY-15 (IYRA15)<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | CAD N <sup>o</sup> :<br>1276-EX-WF-RD-Longitudinal profile-0715         | Fecha:<br>20230500V                     |

1 2 3 4 5 6 7 8

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## SECCIÓN TIPO DE VIAL

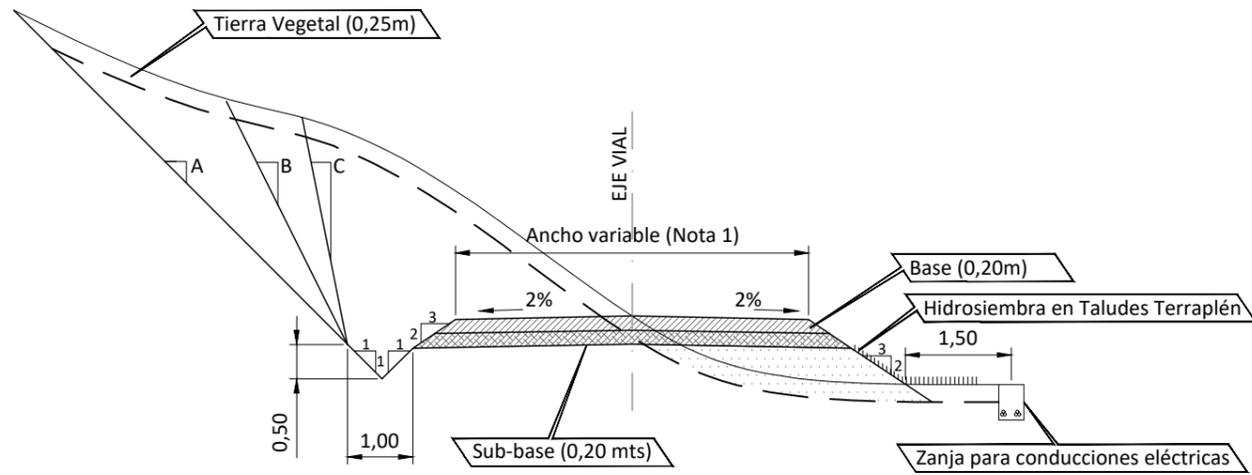
Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |   |   |   |  |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|---|---|---|--|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE                                   | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>SECCIÓN TIPO DE VIAL<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>No. Colección: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023 | Page: A                                    |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Name collection: ROADS STANDARD SECTION |   |   | Page: A0                                   |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISÉD-EDPR MLA                        |   |   | CAD N°: 1276-EX-WF-RD_Road section-001.dwg |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |   |   |   |  |

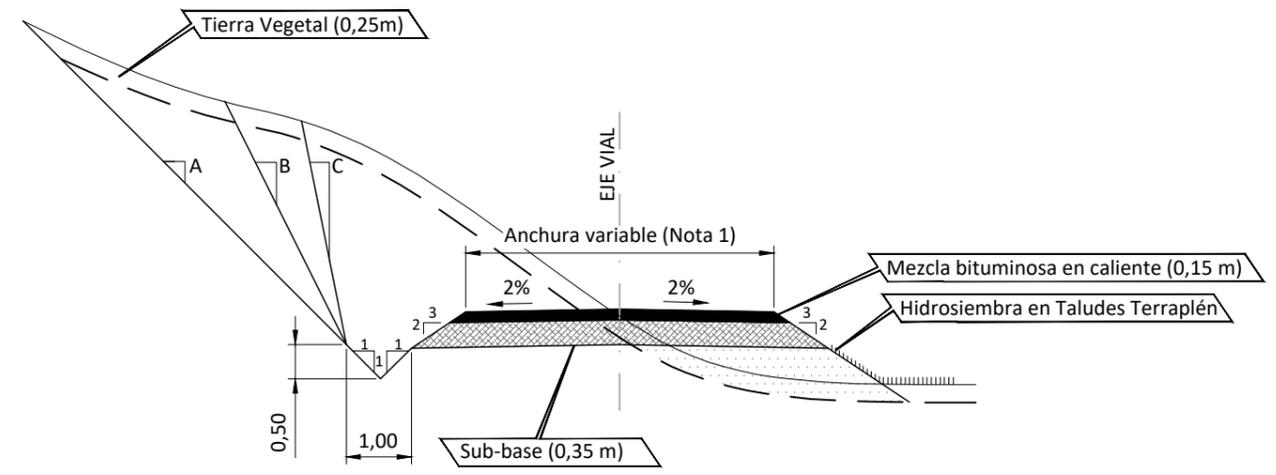




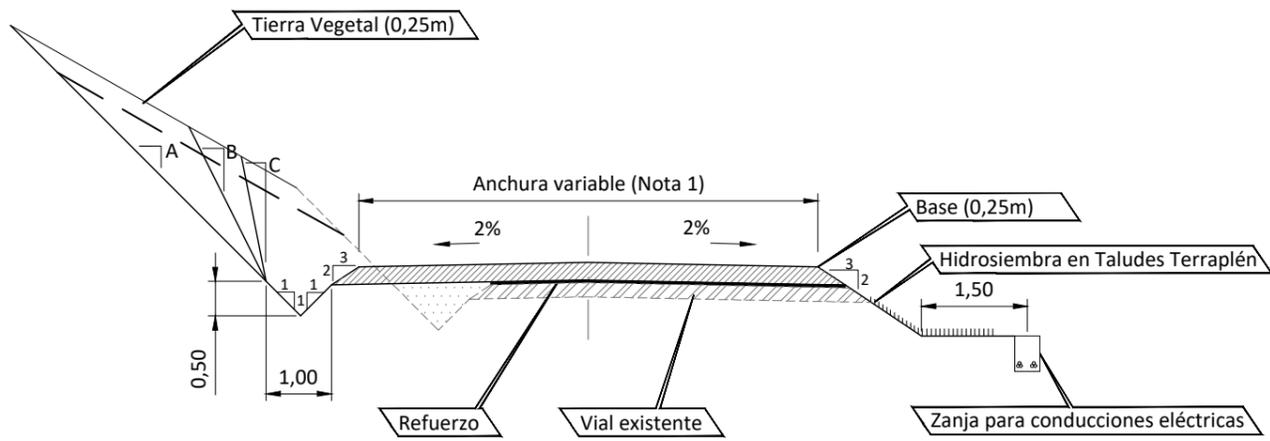
SECCIÓN TIPO VIAL ANCHURA DE FIRME 4 - 5 - 6,5 m



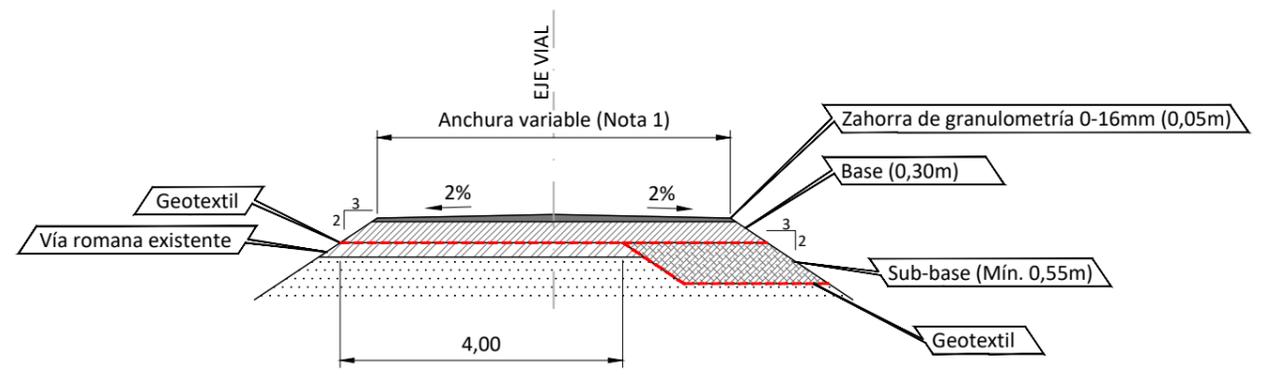
SECCIÓN TIPO VIAL ENTRONQUE CARRETERA



SECCIÓN TIPO VIAL ACONDICIONADO ANCHURA DE FIRME 4 - 5 - 6,5 m (CON AMPLIACIÓN)

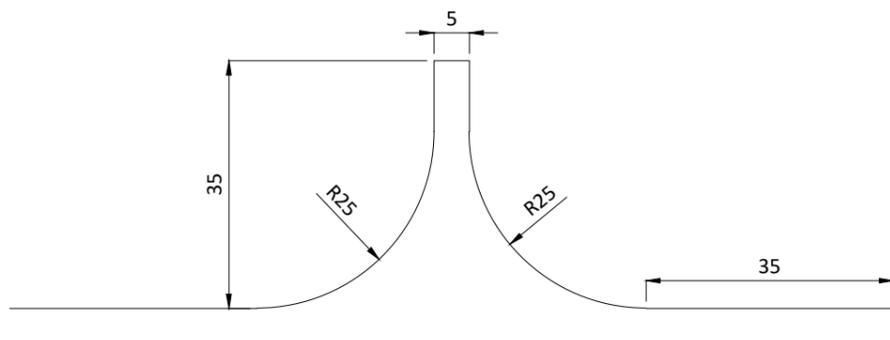


SECCIÓN TIPO VIAL ANCHURA DE FIRME 5 - 6,5 m SOBRE VÍA ROMANA



DETALLE DE ÁREA DE GIRO

Escala 1 / 1.000



|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Valor mínimo Acuerdo vertical                         | $Kv. = L /   i_1 - i_2   = 500$ |
| Pendiente máxima (zahorra sin asistencia de tracción) | 8 %                             |
| Pendiente máxima (zahorra con asistencia de tracción) | 17 %                            |
| Pendiente máxima (hormigonado)                        | 20 %                            |

| LEYENDA |                                 |
|---------|---------------------------------|
|         | Base                            |
|         | Sub-base                        |
|         | Material seleccionado           |
|         | Pavimento asfáltico             |
|         | Zahorra de granulometría 0-16mm |
|         | Geotextil                       |

| TALUD TIPO (DESMONTE) |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Denominación          | H | V |
| A*                    | 1 | 1 |
| B                     | 1 | 2 |
| C                     | 1 | 5 |

\*Opción adoptada en proyecto

NOTA 1: Sobranchos de viales en función de la simulación de transportes

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |         |       |                                      |  |   |  |                 |                                    |        |           |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|---------|-------|--------------------------------------|--|---|--|-----------------|------------------------------------|--------|-----------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE   | 1/100 | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b> |  | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Antioquia |  | Page            | A                                  |        |           |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN   | ING   |                                      |  |   |  | Name collection | ROADS STANDARD SECTION             | Page:  | 01        |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED | ING   |                                      |  |   |  | CAD N°:         | 1276-EX-WF-RD_Road section-001.dwg | Fecha: | 20230500V |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |         |       | SECCIÓN TIPO DE VIAL                 |  | 20230500V   |  | 2023            |                                    |        |           |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |         |       | FORMAT: DIN A3                       |  | WISADO  |  |                 |                                    |        |           |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

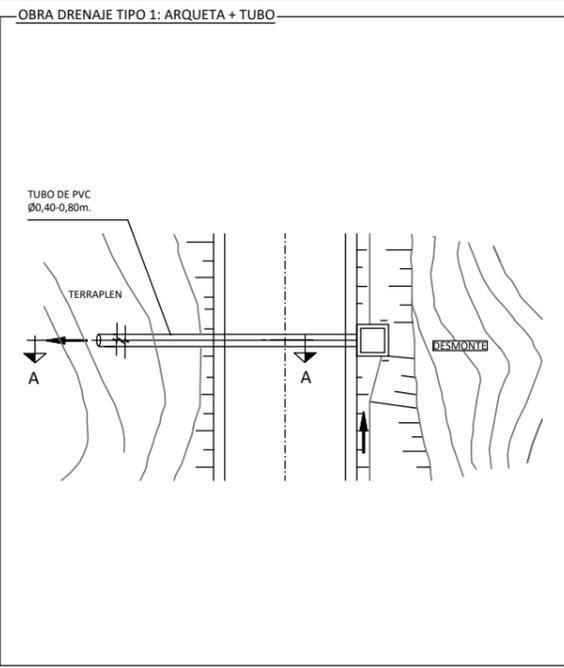
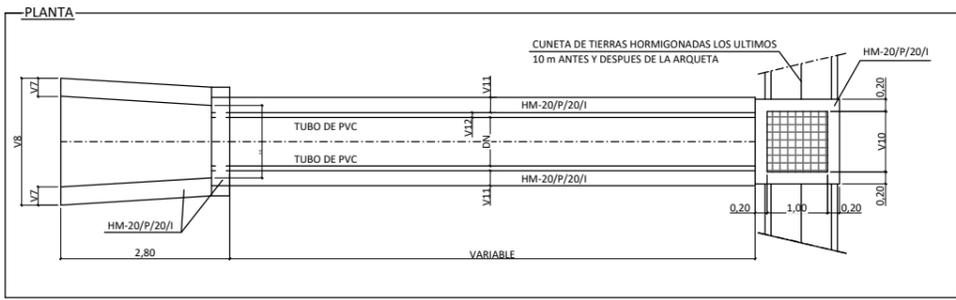
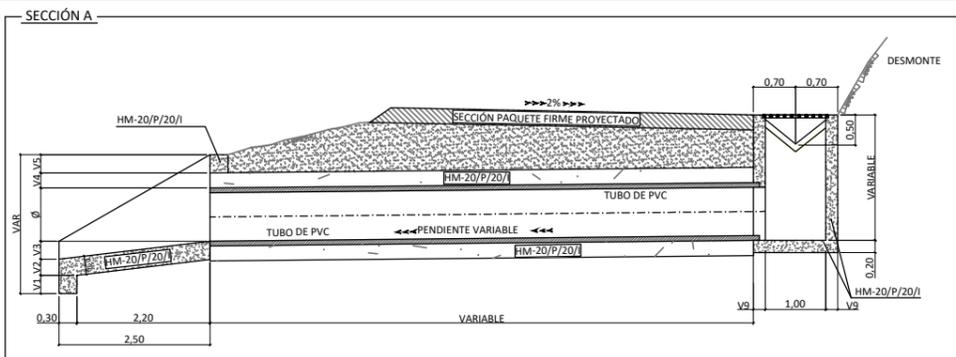
## SECCIÓN TIPO DE DRENAJE

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

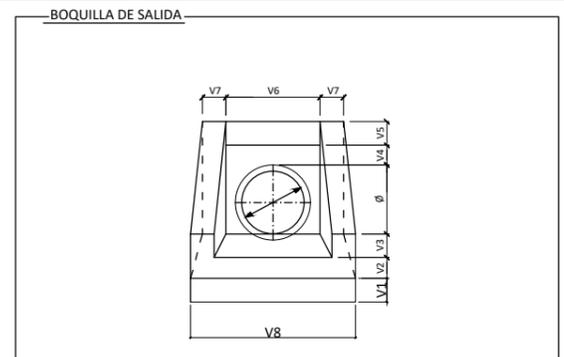
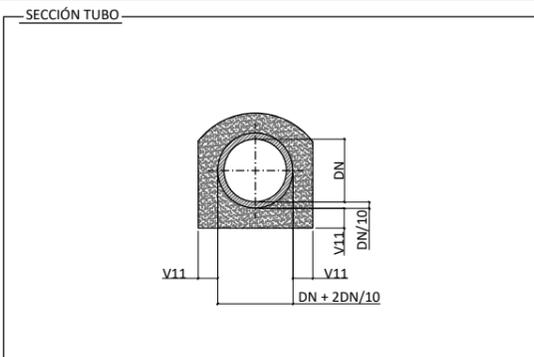
|       |       |              |                |                |                                     |  |  |   |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-------------------------------------|--|--|---|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE                               | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>SECCIÓN TIPO DE DRENAJE<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023<br><b>VISADO</b> | Page: A   |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Name collection<br>DRAINAGE DETAILS |  |  | Vers: A   |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISÉD-EDPR MLA                    |  |  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-DR Drainage section-001.dwg |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                                     |  |  |   |



Obra de drenaje tipo 1: Arqueta + Tubo + Boquilla de salida



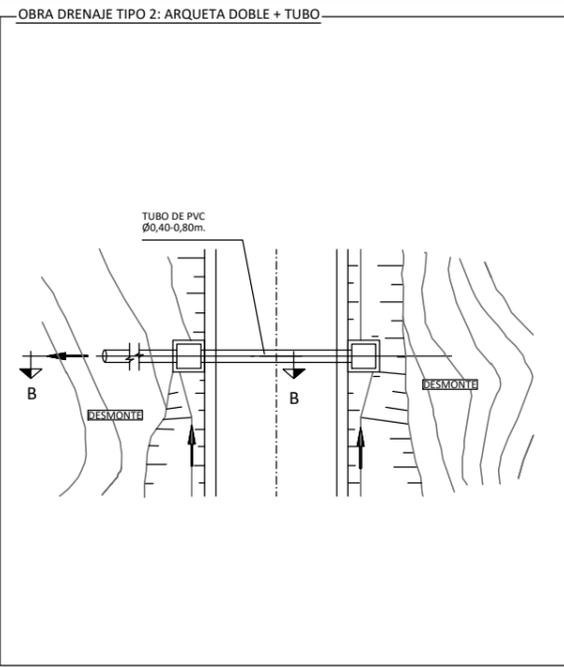
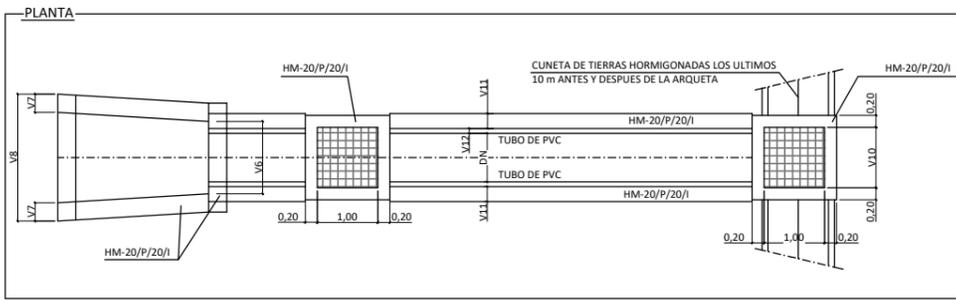
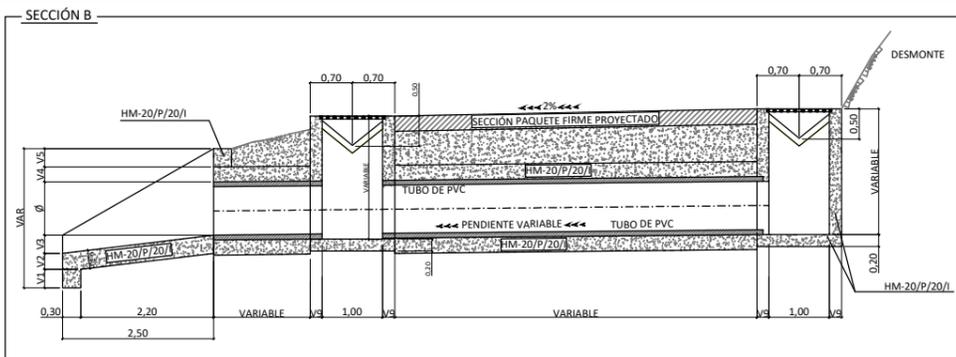
Cañería simple



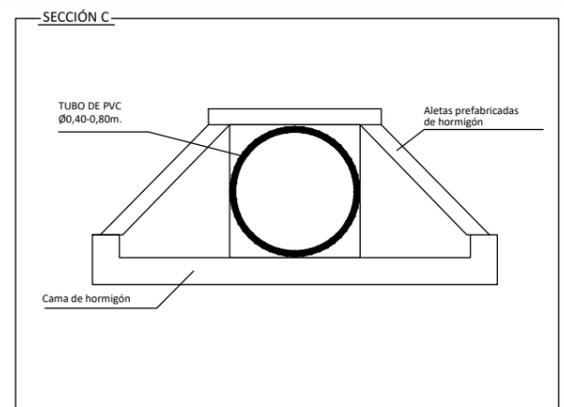
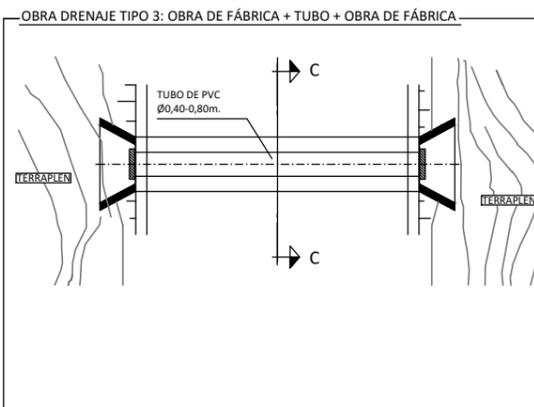
| DIAMETRO en cm. | SECCIÓN TUBO |      |      |
|-----------------|--------------|------|------|
|                 | DN           | V11  | V12  |
| 80              | 0.80         | 0.20 | 0.06 |
| 60              | 0.60         | 0.20 | 0.06 |
| 40              | 0.40         | 0.20 | 0.06 |

| DIAMETRO en cm. | ARQUETA |      |
|-----------------|---------|------|
|                 | V9      | V10  |
| 80              | 0.20    | 1.00 |
| 60              | 0.20    | 1.00 |
| 40              | 0.20    | 1.00 |

Obra de drenaje tipo 2: Arqueta doble + Tubo + Boquilla de salida



Obra de drenaje tipo 3: Obra de fábrica + Tubo + Obra de fábrica



| DIAMETRO en cm. | BOQUILLA SIMPLE |  |      |      |      |  |      |      |      |      |           |      |      |     |
|-----------------|-----------------|--|------|------|------|--|------|------|------|------|-----------|------|------|-----|
|                 | V1              | V2 (Variable según pendiente boquilla) |      |      |      | V3 (Variable según pendiente boquilla) |      |      |      | V4   | V5        | V6   | V7   | V8  |
|                 |                 | 12%                                    | 10%  | 6%   | 2%   | 12%                                    | 10%  | 6%   | 2%   |      |           |      |      |     |
| 80              | 0.30            | 0.27                                   | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.30                                   | 0.25 | 0.15 | 0.05 | 0.20 | MÍN. 0.30 | 1.40 | 0.30 | 2.3 |
| 60              | 0.30            | 0.27                                   | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.30                                   | 0.25 | 0.15 | 0.05 | 0.20 | MÍN. 0.30 | 1.20 | 0.30 | 2.1 |
| 40              | 0.30            | 0.27                                   | 0.27 | 0.28 | 0.29 | 0.30                                   | 0.25 | 0.15 | 0.05 | 0.20 | MÍN. 0.30 | 1.00 | 0.30 | 1.9 |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |

| DATE  | SCALE        | S/E |
|-------|--------------|-----|
| 03/23 | DRAWN        | ING |
| 03/23 | CHECKED      | ING |
| 03/23 | REVISED-EDPR | MLA |

edp  
Renovables

**PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO**

SECCIÓN TIPO DE DRENAJE  
Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas

Ingeca  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Departamento de Antioquia

Page Vers: A  
Page: 01  
Fecha: 2023/03/2023

Name collection: DRAINAGE DETAILS  
N° Visado: 20230500V  
Fecha: 2023/03/2023

CAD N°: 1276-EX-WF-DR  
Drainage section-001

VISADO

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

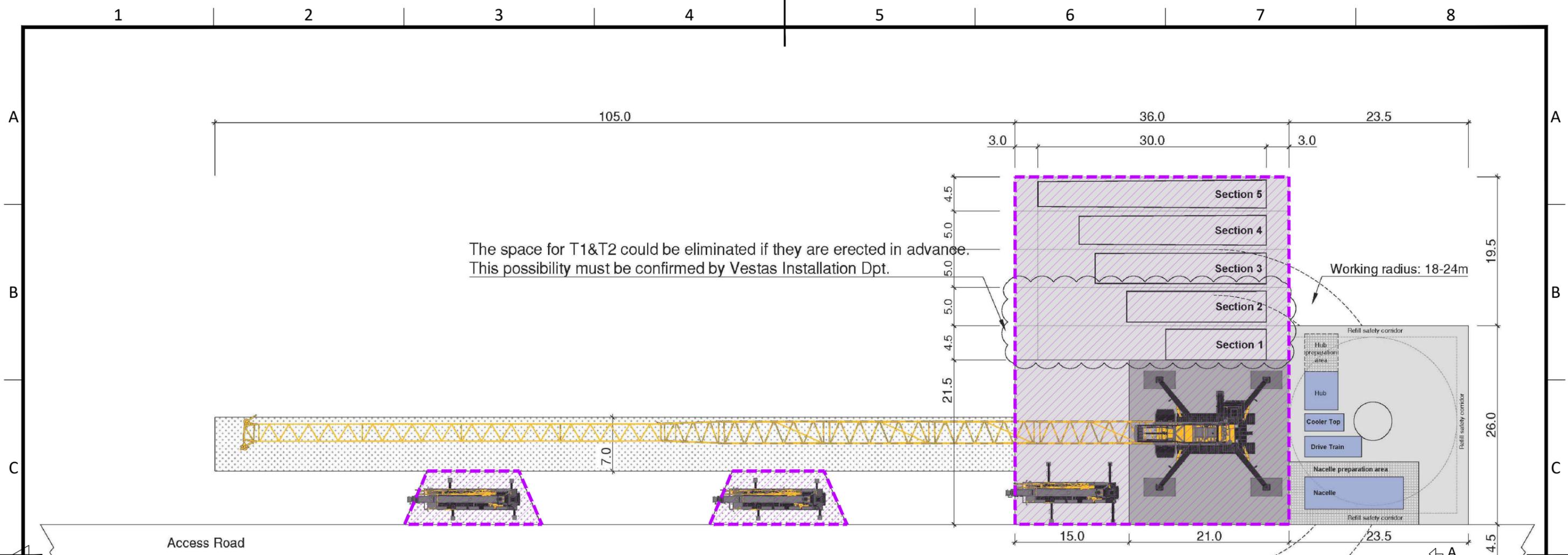
## PLATAFORMA TIPO DE AEROGENERADOR

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

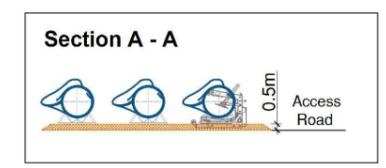
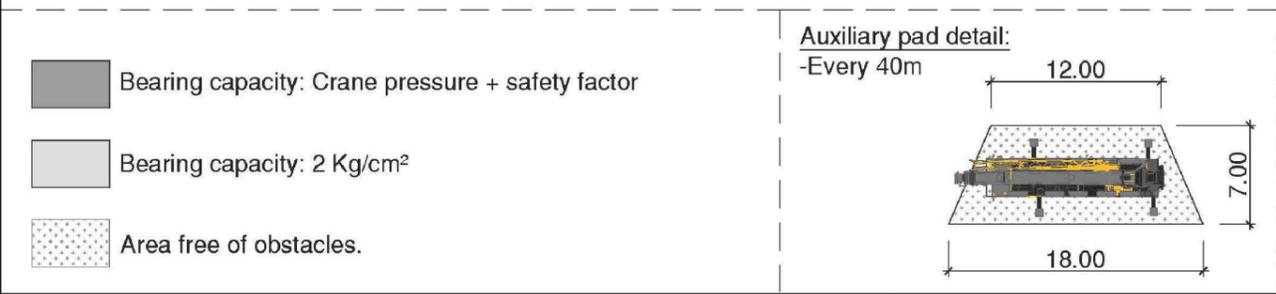
|       |       |              |                |                |              |   |   |                                    |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|---|---|------------------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE        | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>PLATAFORMA TIPO DE AEROGENERADOR<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>20230500V<br>2023 | Page                               |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN          | ING          |   |   | Vers: A                            |
|       |       |              | 03/23          | CHECKED        | ING          |   |   | Page: A0                           |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | REVISED-EDPR | MLA   | CAD N°:   | 1276-EX-WF-PL_WTG platform-001.dwg |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |              |   |   |                                    |

WISADO





- Notes:
- (1) The present drawing is supplied as a reference. It must be adapted to every real project according to the guidelines from the present document.
  - (2) Pavement of graded aggregate:
    - Mandatory on cranes working area and nacelle storage area.
    - Necessary on tower sections and blades storage area, if slippery work conditions are expected.
  - (3) Tower final dimensions to be confirmed by installation department.
  - (4) Crane pad design considering as a reference for the main crane the following crane: Liebherr LR 1600-2 W ( SL2D configuration)  
Raise capacity of 97 tons up to 138 meters height.
  - (5) All units are in meters.



**FIRME DE ZAHORRA (30 cm)**

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |      |       |         |              |              |              |                |  |  |  |  |  |                   |
|-------|------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|----------------|--|--|--|--|--|-------------------|
|       |      |       |         |              | DATE         | SCALE        | 1/750          |  |  |  |  |  | Page              |
|       |      |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING            |  | <b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b>                                 |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Departamento de Asturias |  | Vers: A           |
|       |      |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING            |  | PLATAFORMA TIPO DE AEROGENERADOR                                 |  | Name collection<br>PLATFORM STANDARD SECTION                               |  | Page: 01          |
|       |      |       |         |              | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA            |  | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | CAD N <sup>o</sup> :<br>1276-EX-WF-PL_WTG platform-001.dwg                 |  | Fecha: 2023/03/20 |
| EDIC. | DATE | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              | FORMAT: DIN A3 |  |  |  |  |  |                   |

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## CIMENTACIÓN AEROGENERADOR

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719  
C.O.I.I.A.S.

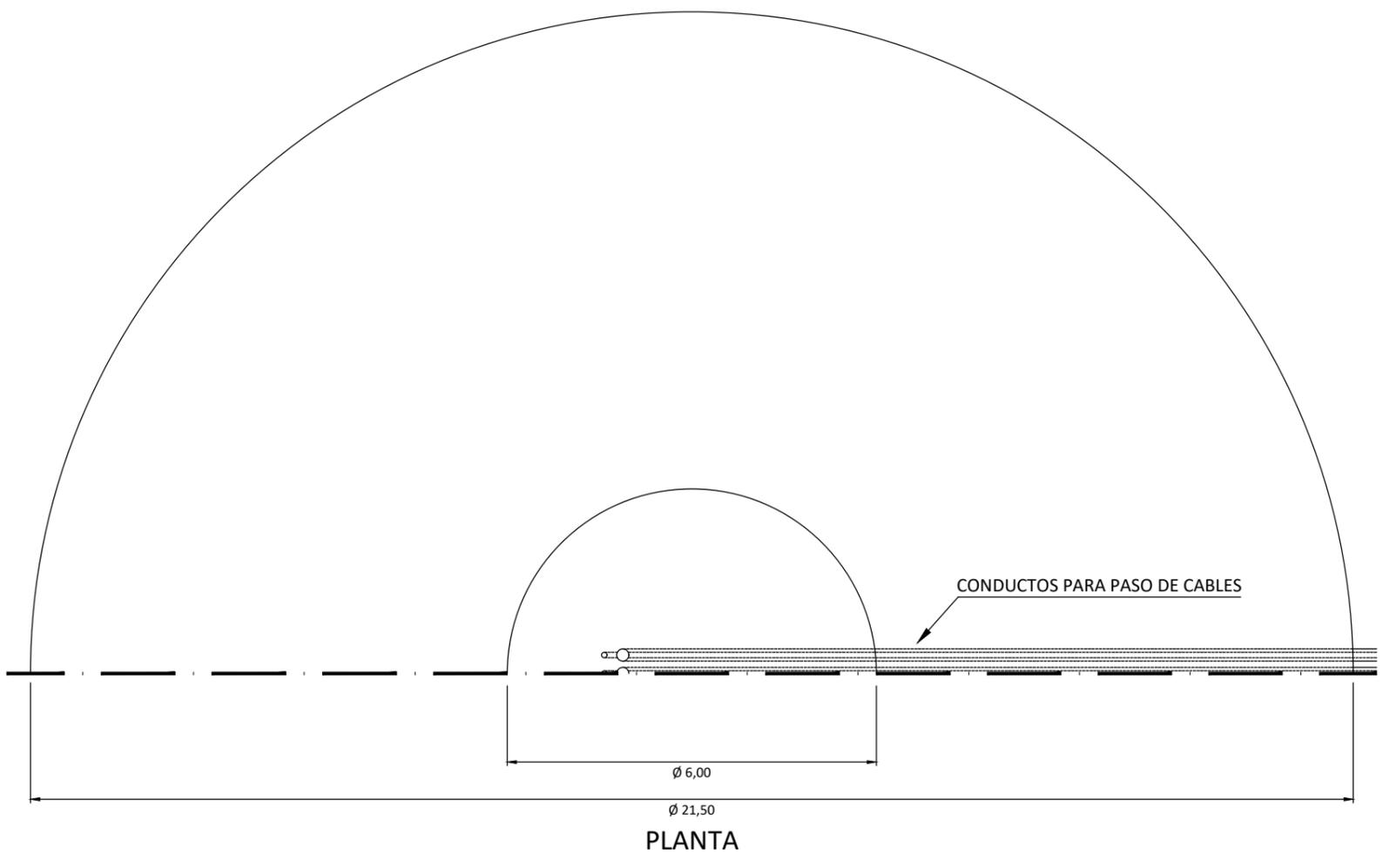
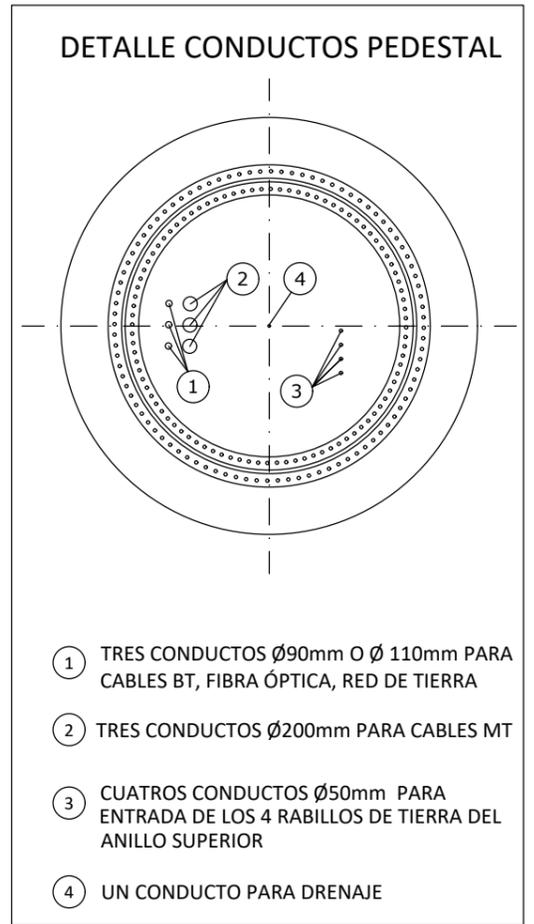
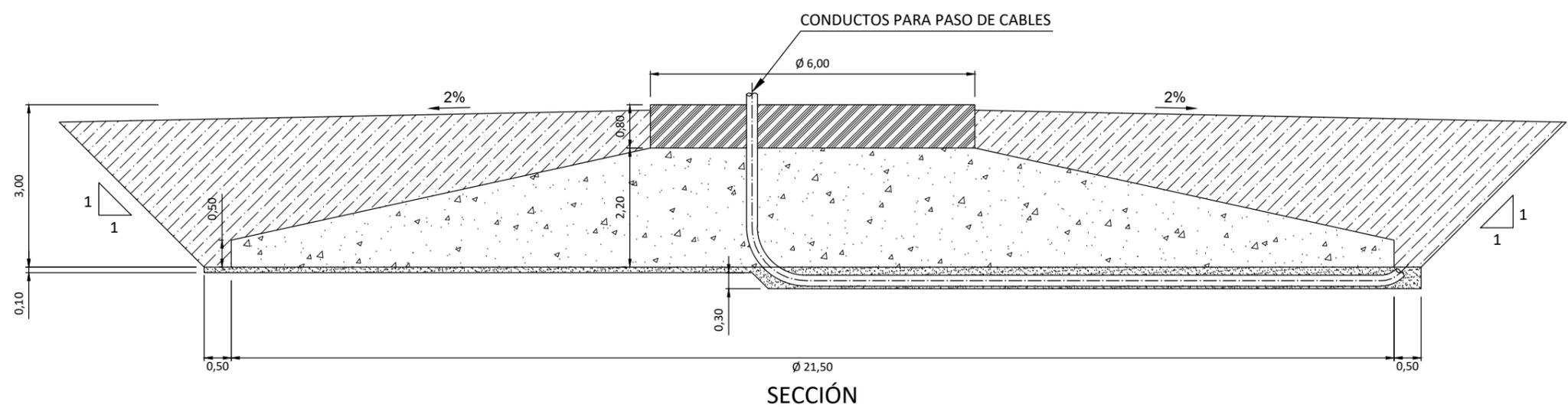
|       |       |              |                |                |             |  |   |                                 |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-------------|--|---|---------------------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE       | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>CIMENTACIÓN AEROGENERADOR<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N <sup>o</sup> Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023 | Page: A                         |
|       |       |              |                | 03/23          | DRAWN ING   |  |   | Name collection: WTG FOUNDATION |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED ING |  |   | Page: A0                        |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |             |  | CAD N <sup>o</sup> : 1276-EX-WF-CF-WTG foundation-001.rvt   | Fecha: 20/03/2023               |

**VISADO**



1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



|  |   |
|--|---|
|  | HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150   |
|  | HORMIGÓN ARMADO BASE HA-30  |
|  | HORMIGÓN ARMADO PEDESTAL HA-50  |
|  | RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN, DENSIDAD MÍNIMA 1800 kg/m3 |

ACERO CORRUGADO B-500-SD, CUANTÍA ESTIMADA 115 kg/m3

**PLANO NO APTO PARA CONSTRUCCIÓN**

LAS DIMENSIONES Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN ESTE PLANO SE TOMARÁN COMO "ORIENTATIVAS", EN TANTO NO SE DISPONGA DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN DEFINITIVO.

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |              |       |  |  |   |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|--------------|-------|--|--|---|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE        | 1/100 | <p><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b></p> <p>CIMENTACIÓN AEROGENERADOR</p> <p>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas</p> |  | <p>Page: A<br/>Vers: 1<br/>Page: 01<br/>Fecha: 2023/03/2023</p> |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN        | ING   |  |  |   |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED      | ING   |  |  |   |
|       |       |       |         |              | 03/23        | REVISED-EDPR | MLA   |  |  |   |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |              |       | CAD N°:  |  |   |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |              |       | 1276-EX-WF-CF_WTG foundation-001   |  |   |

1 2 3 4 5 6 7

# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

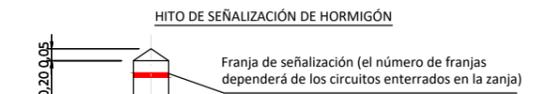
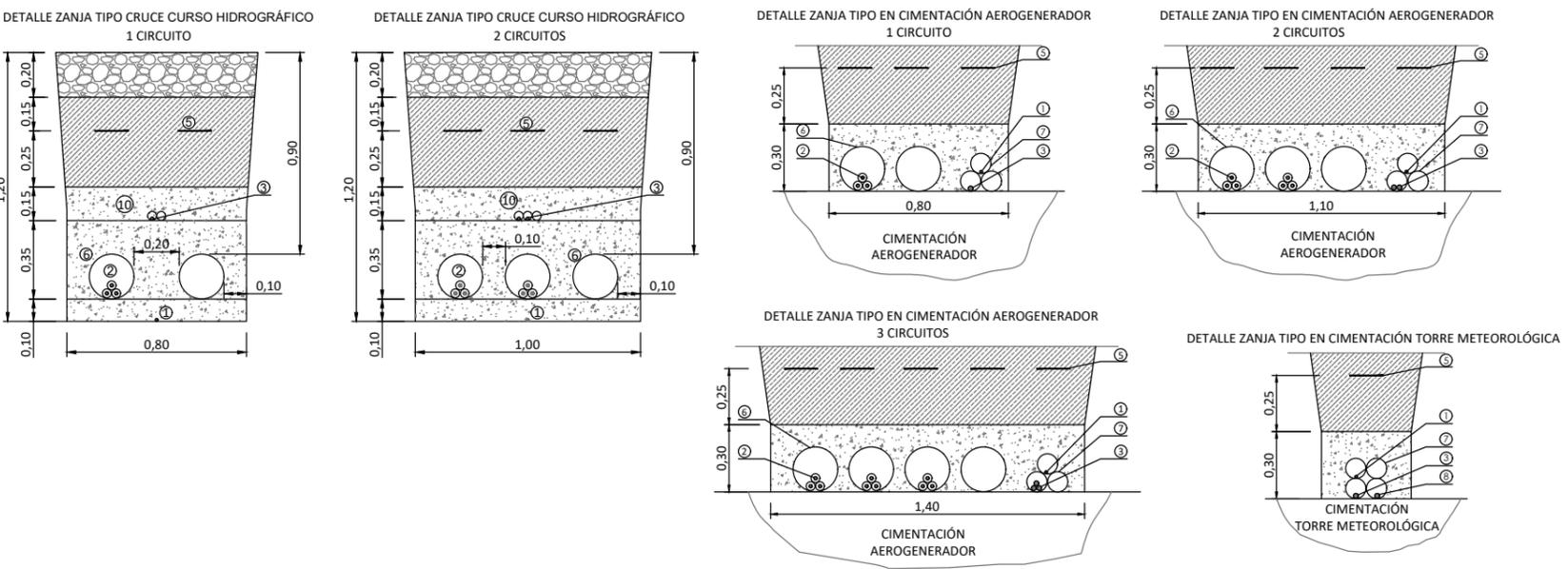
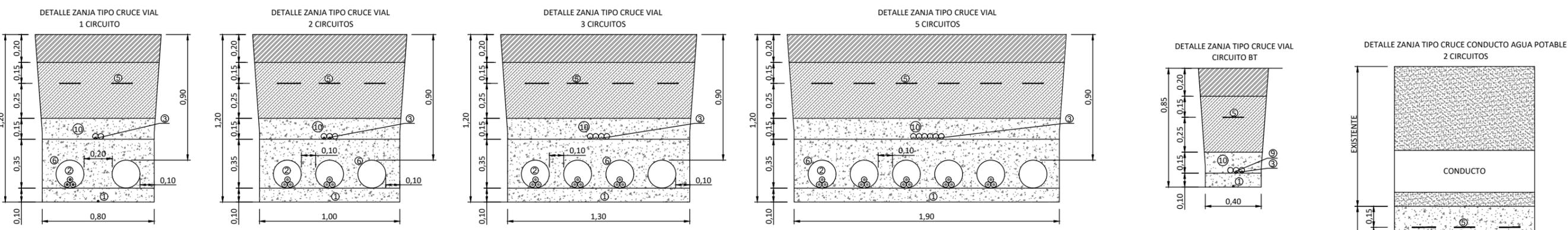
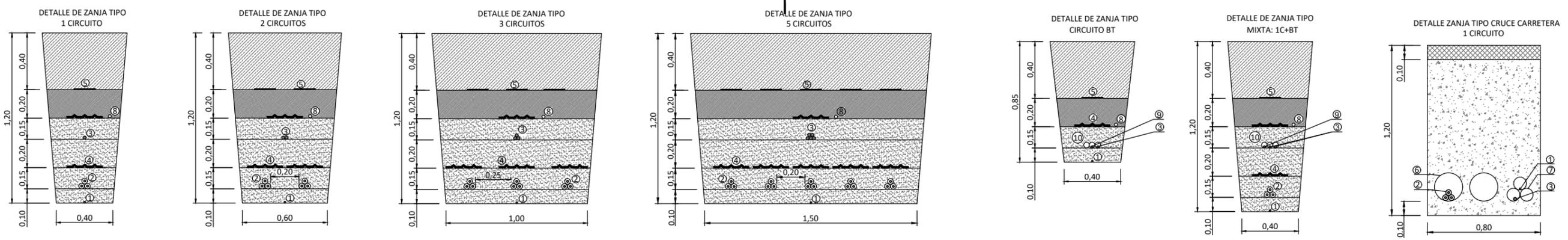
## SECCIÓN TIPO DE ZANJA

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                 |  |   |                |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-----------------|--|---|----------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE           | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>SECCIÓN TIPO DE ZANJA<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023 | Page: A        |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Name collection |  |   | Vers: A        |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED ING     |  |   | SECTION DETAIL |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                 | CAD N°:  | 1276-EX-WF-ZT_  | Cont: 001      |

VISADO





Franja de señalización (el número de franjas dependerá de los circuitos enterrados en la zanja)

- 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 cambios de dirección.
  - En los cruces bajo cauces, las generatrices superiores externas de los tubos de revestimiento, quedarán situadas a una profundidad de 1,5 m, como mínimo, bajo los lechos de cada cauce, sin cortar lodos ni fangos.
- CODIFICACIÓN DE COLORES RGB:**
- Señalización de conducción cada 50 m. Rojo (255,0,0)
  - Empalmes de conductores subterráneos. Azul (0,127,255)
  - Paso de conductores de viales de caminos. Verde (0,255,0)

- NOTAS DE DISEÑO (ND)**
- CABLES ENTERRADOS DIRECTOS - LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA SERÁ DE 1,2 m PERO DEPENDIENDO DEL TIPO DE SUELO SE PUEDE MODIFICAR:**
    - TERRENO AGRÍCOLA:** PROFUNDIDAD MÍNIMA DE ZANJA 1,4 m. AÑADIR 0,20 cm DE MATERIAL DE RELLENO MECÁNICO COMPACTADO
    - TIERRA ROCOSA:** LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA SE PUEDE REDUCIR PERO LA PARTE SUPERIOR DE LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN DEBERÁ TENER UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA ABSOLUTA DE 0,6 m POR DEBAJO DEL GRADO FINAL.
  - CABLES ENTERRADOS DIRECTAMENTE: CAPA SUPERIOR SEGÚN LAS CONDICIONES INICIALES DEL SUELO. SI ES TERRENO AGRÍCOLA: 0,25 M DE TIERRA VEGETAL.**
  - CRUCE DE CARRETERA:** EL CONDUCTO SE EXTENDERÁ 1,5 m DESPUÉS DE LA SERVIDUMBRE DE PASO.
  - CRUCES DE CARRETERA:** SE INCLUIRÁ TUBO ADICIONAL, CUANDO SEA POSIBLE, EN LOS CRUCES PARA FUTURA EXPANSIÓN.
  - CRUCE DE CARRETERAS:** ESPESOR Y MATERIAL DE LA CAPA SUPERIOR SEGÚN EL ACABADO DE CARRETERA EXISTENTE.
  - GENERAL: SI NO ES POSIBLE PASAR POR TERRENO ABIERTO, LAS ZANJAS SE DISEÑARÁN PARALELAS A LAS CARRETERAS Y A UNA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE EL BORDE DE LA PENDIENTE DE LA CARRETERA Y EL CENTRO DE LA ZANJA DE:**
    - 1,20m PARA ZANJAS ENTRE 0,60m Y 0,80m DE ANCHO
    - 1,50m PARA ZANJAS ENTRE 1m Y 1,20m DE ANCHO

- NOTAS DE CONSTRUCCIÓN (CN)**
- EL CABLE DE TIERRA DEBE SER ENTERRADO DIRECTAMENTE A MENOS QUE EN CASO DE CRUCE DE CARRETERA CON HORMIGÓN DONDE EL CABLE DE TIERRA DEBE SER PROTEGIDO CON CINTA ADHESIVA DE SUFICIENTE GROSOR PARA EVITAR LA ENTRADA DE HORMIGÓN O INSTALARLO DEBAJO DE UNA CAPA DE TIERRA O EN UNA TUBERÍA. ESTO DEBE SER HECHO EN LA LONGITUD DE CRUCE CRUCE MÁS 1 m EN CADA LADO.
  - LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN DEBERÁN INSTALARSE EN CONFIGURACIÓN TRIANGULAR. EMBRIDAR CADA 3 m.
  - EL SUELO PROTECTOR DE LECHO ALREDEDOR DE CABLES DEBERÁ SER RELLENO DE ARENA DE RÍO LAVADO NO PLÁSTICO, CON DIMENSIONES DE GRANO ENTRE 3 mm Y 0,2 mm CON UN CONTENIDO ORGÁNICO INFERIOR AL 1%. SI SE COMPRUEBA QUE LA ARENA LAVADA DEL RÍO NO ESTÁ DISPONIBLE EN EL ÁREA DEL PROYECTO, SE PUEDE PROPONER PARA APROBACIÓN DE OTRO MATERIAL, SIENDO ESTE MATERIAL CAMBIADO PARA EVITAR CUALQUIER ROCA Y SIN ESCOBOS.
  - TODO EL MATERIAL DE RELLENO POR ENCIMA DE LA CAPA PROTECTORA DE LECHO DEBERÁ SER MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN, LIBRE DE MADERA, RAÍCES, MATERIA VEGETAL, ACEITE U OTRO MATERIAL PERJUDICIAL. EL RELLENO DEBE SER COMPACTADO EN SECCIONES DE 20cm DE ESPESOR HASTA EL 85% DEL VALOR DE DENSIDAD EN SECO DEL PROCTOR ESTÁNDAR (ASTM D698). LOS PRIMEROS 20 cm SE COMPACTARÁN MANUALMENTE Y EL RESTO COMPACTARÁN MECÁNICAMENTE.
  - EL DISEÑO DEL EQUIPO DE CUBIERTA DE CABLES Y LA OPERACIÓN DE CUBIERTA DEBERÁN SER TAL QUE EL CABLE NO SE DAÑE POR DOBLARSE, PRESIÓN DE LA PARED LATERAL O TENSIÓN EXCESIVA DEL CABLE.
  - CABLES ENTERRADOS DIRECTOS: LOS TRANSPONDEDORES RFID SE INSTALARÁN SOBRE LAS BALDOSAS PREFABRICADAS PARA PROTECCIÓN MECÁNICA SI LAS HAY, MANTENIENDO UNA DISTANCIA MÍNIMA RECOMENDADA DE 0,1 m CON CUALQUIER MATERIAL METÁLICO. ANCLE EL TRANSPONDEDOR CON UNA BRIDA DE CABLE SI ES NECESARIO. EN CUALQUIER CASO, EL TRANSPONDEDOR DEBERÁ SER ENTERRADO A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 1,5 m DEBERÁ LLENARSE A MANO POR LO MENOS 0,15 m PARA EVITAR MOVIMIENTOS O DAÑOS DURANTE EL RELLENO.
  - CRUCE DE CARRETERAS: EL TRANSPONDEDOR RFID DEBE INSTALARSE EN AMBOS EXTREMOS DEL CONDUCTO.

**LEYENDA DEL PLANO**

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | ZAHORRA-REPOSICIÓN FIRME                  |  | ① CABLE DE TIERRA                        |
|  | ARENA LAVADA DE RÍO                       |  | ② CONDUCTORES MT                         |
|  | MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MANUAL   |  | ③ CABLE DE COMUNICACIONES                |
|  | MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MECANICO |  | ④ PLACA DE SEÑALIZ. Y PROTECCIÓN 200mm   |
|  | HORMIGON C15 HM-20                        |  | ⑤ TUBO PEAD Ø200mm                       |
|  | AGLOMERADO ASFÁLTICO D-12                 |  | ⑦ TUBO PEAD Ø90mm                        |
|  | MATERIAL DE RELLENO NO LAVABLE            |  | ⑧ TRANSPONDEDOR RFID                     |
|  |   |  | ⑨ CABLE DE BT LV Cable 4x16mm2 (0.6/1kV) |
|  |   |  | ⑩ TUBO PEAD Ø40mm                        |

Ingeniero Industrial  
M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Colegiado N° 2.719  
C.O.I.I.A.S.

|                |  |  |  |  |              |              |           |  |                   |                                 |  |
|----------------|--|--|--|--|--------------|--------------|-----------|--|-------------------|---------------------------------|--|
| DATE           |  |  |  |  | 03/23        | SCALE        | 1/30      | edp<br>Renovables  |                   | Page: A                         |  |
| DRAWN          |  |  |  |  | 03/23        | CHECKED      | ING       | PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  |                   | Page: 01                        |  |
| CHECKED        |  |  |  |  | 03/23        | REVISÉD-EDPR | MLA       | SECCIÓN TIPO DE ZANJA  |                   | Name collection: SECTION DETAIL |  |
| REVISÉD-EDPR   |  |  |  |  | MODIFICATION |              |           | Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |                   | CAD N°: 1276-EX-WF-ZT_          |  |
| FORMAT: DIN A3 |  |  |  |  | VISADO       |              | 20230500V |  | Fecha: 20/03/2023 |                                 |  |

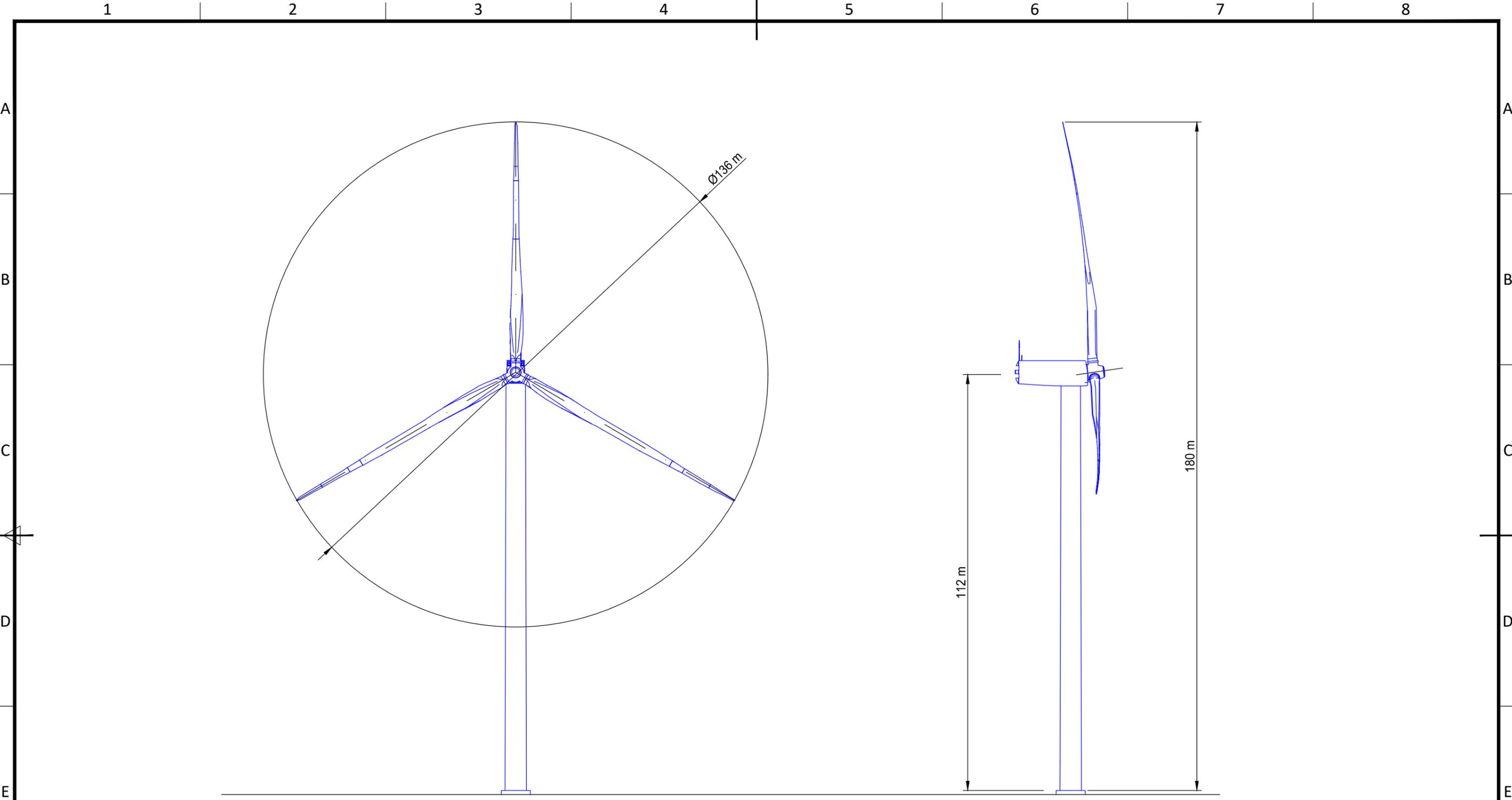
# PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

## DETALLE DE AEROGENERADOR

Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |              |                |                |                             |   |   |                       |
|-------|-------|--------------|----------------|----------------|-----------------------------|---|---|-----------------------|
|       |       |              |                | DATE           | SCALE                       | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>DETALLE DE AEROGENERADOR<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias<br>N° Visado: 20230500V<br>Fecha: 20/03/2023 | Page: A               |
|       |       |              | 03/23          | DRAWN ING      | Name collection: WTG DETAIL |   |   | Vers: A               |
| A     | 03/23 | INICIAL      | TODAS          | 03/23          | CHECKED ING                 |   |   | CAD N°: 1276-EX-WF-ML |
| EDIC. | DATE  | MODIFICATION | PAGES MODIFIED | FORMAT: DIN A3 |                             | WTG detail-001.dwg  |    |                       |





Ingeniero Industrial  
 M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
 Colegiado N° 2.719  
 C.O.I.I.A.S.

|       |       |       |         |              |              |         |     |   |  |  |  |   |          |
|-------|-------|-------|---------|--------------|--------------|---------|-----|---|--|--|--|---|----------|
|       |       |       |         |              | DATE         | SCALE   | S/E | <br><b>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</b><br>DETALLE DE AEROGENERADOR<br>Sasamón, Isar, Iglesias, Hornillos del Camino y Las Quintanillas |  | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Municipio de Asturias |  | Page  |          |
|       |       |       |         |              | 03/23        | DRAWN   | ING |   |  | N° Visado:<br>20230500V  |  | Fecha:  | Page: 01 |
|       |       |       |         |              | 03/23        | CHECKED | ING |   |  | 2023032023   |  | Cont:   | 01       |
| A     | 03/23 | ING   | ING     | MLA          | INICIAL      |         |     |   |  | CAD N°:<br>1276-EX-WF-ML   |  |  |          |
| EDIC. | DATE  | DRAWN | CHECKED | REVISED-EDPR | MODIFICATION |         |     | FORMAT: DIN A3  |  | WTG detail-001.dwg   |  |   |          |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



## ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>CAPÍTULO I. <u>CONDICIONES GENERALES</u></b> .....                  | <b>1</b> |
| <b>1. OBJETO</b> .....   | <b>1</b> |
| <b>2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA</b> .....                           | <b>1</b> |
| <b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....                               | <b>1</b> |
| <b>3.1. Obra civil</b> .....   | <b>1</b> |
| <b>3.2. Instalaciones eléctricas</b> .....                             | <b>2</b> |
| <b>4. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN</b> .....                                 | <b>2</b> |
| <b>5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN</b> .....                         | <b>2</b> |
| <b>6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN</b> .....        | <b>2</b> |
| <b>7. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS</b> .....                      | <b>3</b> |
| <b>8. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO</b> .....    | <b>3</b> |
| <b>9. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</b> .....                        | <b>3</b> |
| <b>10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA</b> .....    | <b>4</b> |
| <b>11. MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN</b> .....                      | <b>4</b> |
| <b>12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA</b> .....                      | <b>4</b> |
| <b>13. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS</b> .....                             | <b>4</b> |
| <b>14. SUMINISTRO DE AGUA</b> .....                                    | <b>5</b> |
| <b>15. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> .....                       | <b>5</b> |
| <b>16. CONSTRUCCIONES AUXILIARES</b> .....                             | <b>5</b> |
| <b>17. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES</b> .....                | <b>5</b> |
| <b>18. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES</b> .....                         | <b>5</b> |
| <b>19. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS</b> .....                           | <b>6</b> |
| <b>20. SUBCONTRATAS</b> .....  | <b>6</b> |
| <b>21. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS</b> .....                             | <b>6</b> |
| <b>22. CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b> .....                         | <b>7</b> |
| <b>22.1. Procedencia</b> .....   | <b>7</b> |
| <b>22.2. Materiales no incluidos en el presente pliego</b> .....       | <b>7</b> |
| <b>22.3. Materiales que no reúnan las condiciones del pliego</b> ..... | <b>8</b> |
| <b>22.4. Exámenes y pruebas de los materiales</b> .....                | <b>8</b> |
| <b>22.5. Materiales defectuosos</b> .....                              | <b>8</b> |
| <b>22.6. Control previo de los materiales</b> .....                    | <b>8</b> |
| 22.6.1. Materiales que no sean de recibo .....                         | <b>9</b> |
| 22.6.2. Materiales defectuosos pero aceptables.....                    | <b>9</b> |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

|  |           |
|--|-----------|
| 23. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....           | 9         |
| 24. DISPOSICIONES APLICABLES.....                | 9         |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO II. OBRA CIVIL.....</b>              | <b>11</b> |
| <b>1. MARCO NORMATIVO.....</b>                   | <b>11</b> |
| 1.1. Normativa técnica .....                     | 11        |
| 1.2. Otras normas .....                          | 13        |
| <b>2. EXPLANACIONES.....</b>                     | <b>13</b> |
| 2.1. Desmontes .....                             | 13        |
| 2.2. Terraplenes .....                           | 14        |
| <b>3. RELLENOS DE ZANJAS .....</b>               | <b>14</b> |
| <b>4. ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA .....</b>    | <b>14</b> |
| <b>5. ZAHORRA ARTIFICIAL.....</b>                | <b>15</b> |
| <b>6. MADERA .....</b>                           | <b>15</b> |
| <b>7. HORMIGONES Y MORTEROS.....</b>             | <b>15</b> |
| 7.1. Agua.....                                   | 15        |
| 7.2. Cemento .....                               | 15        |
| 7.3. Áridos para hormigones .....                | 15        |
| 7.4. Productos de adición.....                   | 16        |
| 7.5. Tipos de Hormigón .....                     | 16        |
| 7.6. Tipos de cemento.....                       | 16        |
| 7.7. Dosificación.....                           | 16        |
| 7.8. Pruebas previas.....                        | 16        |
| 7.9. Armaduras a emplear en hormigón armado..... | 17        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO III. OBRA ELÉCTRICA.....</b>         | <b>18</b> |
| <b>1. MARCO NORMATIVO.....</b>                   | <b>18</b> |
| 1.1. Normativa técnica .....                     | 18        |
| 1.1.1. Otras normas .....                        | 19        |
| <b>2. CONDICIONES DE LOS CONDUCTORES .....</b>   | <b>20</b> |
| 2.1. Características Técnicas.....               | 20        |
| 2.2. Normas para cables.....                     | 20        |
| 2.3. Ensayos para cables .....                   | 21        |
| 2.4. Embalaje, marcado y envío .....             | 21        |
| 2.4.1. Marcado de cables.....                    | 21        |
| 2.4.2. Bobinas .....                             | 22        |
| 2.5. Documentación .....                         | 22        |





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

|   |           |
|---|-----------|
| 3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....                                | 23        |
| 4. TUBOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS .....                     | 23        |
| 5. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES .....                          | 24        |
| 6. REGISTROS Y OBRAS DE FÁBRICA “IN SITU” .....                   | 24        |
| 7. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO .....                               | 25        |
| <br>  |           |
| <b>CAPÍTULO IV. PRUEBAS PARA RECEPCIONES .....</b>                | <b>26</b> |
| <b>1. CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS .....</b>                    | <b>26</b> |
| 1.1. Ensayos para redes de distribución de m.t. - materiales..... | 26        |
| <b>2. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>            | <b>26</b> |
| 2.1. Ensayos de recepción .....                                   | 26        |
| 2.1.1. Ensayos individuales .....                                 | 26        |
| 2.1.2. Ensayos sobre muestras .....                               | 26        |
| 2.2. Ensayos tipo .....   | 27        |
| 2.3. Ensayos de precalificación.....                              | 27        |
| 2.4. Condición previa al reconocimiento de las obras .....        | 27        |
| 2.5. Pruebas red de distribución .....                            | 27        |
| 2.6. Ensayos de puesta en servicio .....                          | 27        |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## **CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES**

### **1. OBJETO**

El objeto de este Pliego es la ordenación de las condiciones técnicas generales que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil del modificado del proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego, situado en los términos municipales de Sasamón, Isar, Iglesias y Hornillos del Camino (Burgos).

Para la evacuación de la energía generada se proyecta la construcción de la subestación Isar-Yudego (objeto del Tomo I.B) en el término municipal de Isar y la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II), que une la subestación mencionada con el apoyo 24 de la futura línea aérea de alta tensión Valdemoro-La Torca 132 kV (Tomo III), atravesando los términos municipales de Isar y Las Quintanillas.

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las instalaciones comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra y las pruebas previstas para la recepción.

### **2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA**

El presente Pliego será completado por las condiciones que puedan fijarse en el anuncio del concurso, bases de ejecución de las obras y en el contrato o escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Asimismo, el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Comprende el Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para las instalaciones descritas en la memoria descriptiva, así como la conservación y reparación de las obras hasta su recepción. Todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

#### **3.1. OBRA CIVIL**

Comprenden la ejecución de viales internos, drenajes, plataformas de aerogeneradores y torre meteorológica, cimentaciones de aerogeneradores y torre meteorológica y soportas para líneas eléctricas.



|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | <b>Marzo 2023</b> |
|--|--|-------------------|

### 3.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Comprende la instalación de líneas subterráneas, sistema de tierras y celdas modulares en aerogeneradores.

### 4. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN

La propiedad designará al Ingeniero Director que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección de Obra.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos.

El Ingeniero Director o sus representantes tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director o sus representantes.

El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falta de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar.

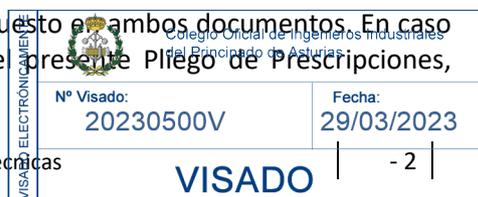
Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

### 5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades tanto en medios como en mano de obra para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos o se realicen trabajos para las obras.

### 6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o resto de documentos del proyecto, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre documentos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones, salvo criterio en contra del Director de las Obras.



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AAYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|---|---|

Las omisiones en documentos o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Prescripciones y en los planos o resto de documentos.

## 7. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la propiedad sobre cualquier contradicción o error.

## 8. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución y puesta en servicio de las obras excepto aquellos que, por su índole específica sean competencia de la Administración. Además, deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, y otras que rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente en aquellos puntos o zonas que, por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes y en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en vías abiertas al tráfico de vehículos o peatones.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por caminos existentes o por las desviaciones construidas a su cargo que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

## 9. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar, a su cargo, seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona por la ejecución o causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del contrato.



## 10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de reposición de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Así mismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

## 11. MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

## 12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

## 13. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adjudicatario, vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Será de obligación del Contratista, igualmente, la colocación de dos carteles indicadores de las obras en la situación que disponga la inspección Facultativa de las mismas y del modelo que se determine.



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

#### 14. SUMINISTRO DE AGUA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

#### 15. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

El proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas de la Empresa Suministradora de energía y las consultas puntuales realizadas. No obstante, el Contratista, se obliga a mantener con ella el debido contacto a través del Director de Obra para evitar, siempre que sea posible, criterios dispares y complicaciones posteriores.

#### 16. CONSTRUCCIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Están incluidos en la Contrata, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entubaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamiento, barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

#### 17. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionalmente, adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director.

A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

#### 18. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES

A la terminación de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 19. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras finalicen, todas instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio en obra, deberán ser desmontados y los lugares de emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y por tanto, no serán objeto de abono por su realización.

## 20. SUBCONTRATAS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las obras.

## 21. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc. y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos. Todos los ensayos y pruebas a realizar en la obra serán por cuenta del Contratista, estando incluidas en el precio de las diferentes unidades, hasta un 1% del presupuesto líquido vigente de las obras, incluidos todos los posibles adicionales que puedan producirse.

Si el Ingeniero Director exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la Propiedad.

Los ensayos y pruebas de materiales y unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados y reconocidos oficialmente que serán propuestos por el Contratista para su aprobación por la Dirección Facultativa de las obras.

En todo caso, la Propiedad se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ellos se requiera, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras, es decir, la admisión de materiales o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones que tiene el Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultaron inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento parcial, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el acta las incidencias o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

|                    |   |                      |
|--------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICO |  |                      |
|                    | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
| VISADO             |   | - 6 -                |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 22. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 22.1. PROCEDENCIA

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El Contratista bajo su única responsabilidad y siempre que no se indique nada al respecto en los diferentes documentos del Proyecto, elegirá los lugares apropiados para la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, para la producción de los áridos para morteros y hormigones, para rellenos de zanjas u otros elementos, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Director de la obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno. En su caso, si fuera preceptivo, el Contratista deberá realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin cargo alguno para la Propiedad.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparados para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que, por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización.

### 22.2. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a emplear, pudiendo, en cualquier caso, admitirlos o rechazarlos el Ingeniero Director, sin que el Adjudicatario de las Obras tenga derecho a reclamación alguna.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

### 22.3. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen.

Estos materiales se retirarán por el Contratista y los gastos serán de su cuenta.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.

### 22.4. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra, podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de la Obra para conocer sus condiciones. A este fin, el Contratista estará obligado a presentar, con la anticipación debida, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Ingeniero Director de las Obras.

Serán a cargo del Contratista todos los gastos de pruebas y ensayos de las distintas unidades de obra, que se realicen durante la ejecución de éstos, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que no hayan dado resultado satisfactorio o que no ofrezcan la debida garantía, a juicio del Director de Obra, deberán repetirse a cargo del Contratista, aun cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente indicado.

Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual subsistirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

### 22.5. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida para cumplir con su finalidad, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que a su costa se reemplacen por otros que satisfagan las mismas condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.

### 22.6. CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y salvo indicación contraria por escrito, firmada por la Dirección Facultativa, serán completamente nuevos, sin haber sido utilizados, ni tan siquiera con carácter de muestra.

|        |  |                             |
|--------|--|-----------------------------|
| VISADO | <br>Dirección General de Infraestructuras<br>del Principado de Asturias | Fecha:<br><b>29/03/2023</b> |
|        | Nº Visado:<br><b>20230500V</b>   | <b>- 8 -</b>                |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder al acopio de los materiales, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a los mismos con carácter excluyente, los certificados Oficiales reseñados en este Pliego de Condiciones, así como la documentación, catálogos, etc., que se estimen pertinentes.

Con los prototipos presentados podrán ser realizados cuantos ensayos se estimen oportunos, incluyendo los destructivos y los Oficiales en los laboratorios que la Dirección Facultativa determine. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido autorizados por la Dirección Facultativa.

Este control previo de materiales, no constituye su recepción provisional ni mucho menos la definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados si no cumplieren con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el Contratista, por otros que cumplan con las cualidades y prestaciones exigidas.

#### 22.6.1. Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en el Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego. La retirada de la obra de los materiales desechados será llevada a cabo por el Contratista en el plazo que le señale el Director de las Obras. En caso de incumplimiento de esta circunstancia, se procederá a su retirada, pasando cargo del importe de la misma al Contratista.

#### 22.6.2. Materiales defectuosos pero aceptables

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

### 23. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado el efecto por el promotor y por la Dirección facultativa, según proceda, previo al inicio de las obras.

Asimismo, se dispondrá de cuanto fuera preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud, que se adjunta en el Proyecto, se considerará a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

### 24. DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

Ref. 1276-EX-WF-S3

Documento 3. Pliego de Condiciones Técnicas

|                     |                         |   |
|---------------------|-------------------------|---|
| VISA ELECTRÍCAMENTE |                         | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias |
|                     | Nº Visado:<br>20230500V | Fecha:<br>29/03/2023  |
| <b>VISADO</b>       |                         | - 9 -   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo vigente y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social y vigente o que en lo sucesivo se dicten.

Así mismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares establecidas para la Contratación de estas obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

|                         |   |  |  |  |
|-------------------------|---|--|--|--|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |  |
|                         | Nº Visado:  |  | Fecha:   |  |
|                         | 20230500V   |  | 29/03/2023   |  |
| <b>VISADO</b>           |   |  | - 10 -   |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## CAPÍTULO II. OBRA CIVIL

### 1. MARCO NORMATIVO

#### 1.1. NORMATIVA TÉCNICA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- R.C.-16 Instrucción para la recepción de cementos.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- P.G.-3/75. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, y sus modificaciones posteriores.
- I.F.F. Normas 6.1-I.C. sobre secciones de firmes.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- UNE 36065:2011, Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36068:2011, Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 10025-1:2006, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

|                       |   |                      |
|-----------------------|---|----------------------|
| VISA ELECTRONICAMENTE | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                       | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
| VISADO                |   | - 11 -               |

- UNE-EN 10025-2:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- UNE-EN 10025-3:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino en la condición de normalizado/laminado de normalización.
- UNE-EN 10025-4:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino laminados termomecánicamente.
- UNE-EN 10025-5:2020, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.
- UNE-EN 10025-6:2007+A1:2009, Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 6: Condiciones técnicas de suministro de los productos planos de aceros estructurales de alto límite elástico en la condición de templado y revenido.
- UNE 36094/1997, Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
- Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras Dirección General de Carreteras Ministerio de Obras Públicas Y Urbanismo.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos OC 321/95 T y P de la D.G.C.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera OC 23/08 de la D.G.C.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas OC 28/2009 de la D.G.C.
- Instrucción 8.1-IC Señalización Vertical (BOE 29.01.00)
- O.M. de 16-Julio de 1987 sobre marcas viales (Norma 8.2.-I.C.).
- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- UNE-EN 197-1:2011, Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE-EN 197-2:2020, Cemento. Parte 2: Evaluación y verificación de la constancia de prestaciones.
- UNE 80303-1:2017, Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- UNE 80305:2012, Cementos blancos.

- UNE-EN ISO 2440:2020, Materiales poliméricos celulares flexibles y rígidos. Ensayos de envejecimiento acelerado. (ISO 2440:2019).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

## 1.2. OTRAS NORMAS

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Norma 8.3.-I.C. y en particular sus artículos 2 a 6, ambos inclusive.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

## 2. EXPLANACIONES

Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación.

### 2.1. DESMONTES

- Se hará un control de replanteo cada 50 m de perímetro y no menos de uno por desmonte, no aceptándose en casos de errores superiores al 2,5% o y variaciones de + 10 cm.
- Se hará un control de altura de la franja excavada cada 2.000 m<sup>3</sup>, y no menos de uno al descender 3,00 m, no aceptándose, en caso de altura mayor de 1,65 m, la ejecución por con medios manuales.
- Se hará un control de nivelación de la explanada cada 1.000 m<sup>2</sup>, y no menos de 3 por explanada, no aceptándose en caso de variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm en general y de 30 mm en viales.
- Se hará un control de borde con talud permanente al descender 3,00 m y no menos de uno por talud, no aceptándose en caso de variación en el ángulo del talud superior a + 2º.

|                         |   |  |        |
|-------------------------|---|--|--------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |        |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   | VISADO |
| - 13 -                  |   |  |        |

## 2.2. TERRAPLENES

El material a emplear en cimient y núcleo de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos, con las siguientes características:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), o simultáneamente: líquido menor de sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve ( $IP > 0,6 LL - 9$ ).
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (1.450 kg/m<sup>3</sup>).
- El índice C.B.R. será mayor de tres ( $C.B.R > 3$ ).
- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

En los 0,50 m superiores el material a emplear será suelo seleccionado, cuando el suelo natural se encuentre dentro de la categoría de "tolerables" según el PG 3.

## 3. RELLENOS DE ZANJAS

En las zanjas, la primera capa de relleno a colocar sobre la arena sobre la generatriz superior exterior del tubo, se efectuará con un material que reúna las condiciones indispensables para la buena trabazón y apisonado. No contendrá fangos, ni gruesos superiores a cinco centímetros (5 cm), así como raíces o residuos orgánicos. Se compactará según indicaciones marcadas en proyecto o por el Director de Obra.

El tamaño máximo del relleno superior no contendrá más de un 25% en peso de tamaño máximo veinte centímetros.

En el caso de que la zanja discurra por tierra de labor, la capa superior estará constituida por la tierra vegetal que previamente se haya extraído en la excavación.

En el caso de cauces de barrancos, se seleccionará para el relleno el material grueso.

## 4. ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir, en cualquier caso, las siguientes condiciones:

- El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- El índice de plasticidad inferior a cinco (5).
- Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100 %)
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno (1 %) por cien del peso total.
- El contenido de azufre expresado en SO<sub>4</sub> y referido al árido seco, no excederá del uno con veinte (1,20%) por ciento del peso total.
- Los finos que pasen por el tamiz, 0,08 UNE, serán inferiores ~~en peso al cinco (5 %) por cien del~~ total.

## 5. ZAHORRA ARTIFICIAL

La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites del huso ZA (25) para, según la clasificación establecida en el PG-3.

Cumplirá asimismo las prescripciones señaladas en el Artículo 501, "Zahorra artificial".

## 6. MADERA

Las maderas a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás elementos auxiliares y carpintería de armar, cumplirá las prescripciones del Artículo 286 "Madera" del mencionado PG-3.

## 7. HORMIGONES Y MORTEROS

El tipo de hormigón a emplear en cada una de las unidades de obra proyectadas será el indicado en los planos y presupuesto en cada caso.

El tipo de mortero a emplear en fábricas de ladrillo, mampostería y bloques de hormigón, asiento de piezas prefabricadas, enfoscados y enlucidos se ajustará a lo indicado en el apartado 3, del Artículo 611 del PG-3.

### 7.1. AGUA

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el Código Estructural.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Facultativo Director de la obra. Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

### 7.2. CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos y en el Artículo 28 de la Instrucción del Código Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 33 de la citada Instrucción.

### 7.3. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción del Código Estructural.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director Facultativo de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área del almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia, y el Facultativo Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los compuestos de azufre de los áridos referidos a su peso total en seco, se expresados en porcentaje de SO<sub>4</sub> serán inferiores al uno con dos por ciento (1,2 %).

#### 7.4. PRODUCTOS DE ADICIÓN

Podrán utilizarse, con autorización previa del Facultativo Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad seca sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras, en su caso.

#### 7.5. TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7.240 y UNE 7.242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

| TIPOS DE HORMIGÓN |                  |              |           |         |                 |   |
|-------------------|------------------|--------------|-----------|---------|-----------------|---|
| TIPO              | NIVEL DE CONTROL | COEF. MINOR. | ÁRIDO M/M | CEMENTO | CONSISTENCIA    | UTILIZACIÓN                                 |
| HL-150            | Normal           | --           | 20/40     | 1/32,5  | Seca o plástica | Presoleras, zanjas, cimiento de bordillos   |
| HM-20             | Normal           | 1,50         | 20        | 1/42,5  | Plástica        | Pequeñas obras de fábrica, hormigón en masa |
| HA-25             | Normal           | 1,50         | 20        | 1/42,5  | Plástica        | Hormigón armado                             |
| HA-30             | Normal           | 1,50         | 20        | 1/42,5  | Plástica        | Hormigón armado                             |
| HA-35             | Normal           | 1,50         | 20        | 1/42,5  | Plástica        | Hormigón armado                             |

#### 7.6. TIPOS DE CEMENTO

En la fabricación de hormigones se utilizarán los tipos de cementos indicados en el punto anterior.

A la vista de las características del terreno, el Director Facultativo podrá modificar el tipo de cemento a emplear.

Las unidades y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución, se detallan en los correspondientes planos.

#### 7.7. DOSIFICACIÓN

Las dosificaciones se ajustan a las cantidades de cemento que especifica el Código Estructural.

#### 7.8. PRUEBAS PREVIAS

El contratista presentará toda la documentación de la planta necesaria para conocer la experiencia de la misma y los resultados obtenidos con hormigones similares, con tiempos de recorrido parecidos y con temperaturas similares a las esperadas durante el periodo de las obras. Como mínimo se presentará lo indicado en el Artículo 43, el Artículo 57 y siguientes del Código Estructural.

A fin de comprobar que la dosificación es la adecuada, el tiempo de recorrido de los camiones indicado y que el hormigón H-30 llega a la obra en las condiciones previstas se harán al menos dos amasadas con el volumen de la amasadora o, como mínimo de 2 m<sup>3</sup> cada una, comprobándose la plasticidad en la llegada a la obra. Se prepararán 6 probetas de las que se romperán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. De ser posible se usará este hormigón como de limpieza, en cuyo caso se abonará con HL-150. De lo contrario todos los gastos, incluso los de excavación para enterrarlo, serán a cargo del contratista.

Se considerará que las pruebas son satisfactorias cuando:

- El hormigón llegue a obra en condiciones adecuadas para su colocación.
- Tenga un tiempo de fraguado superior a 1 h 30 m desde su colocación.
- La resistencia característica a 7 días sea superior a 24 N/mm<sup>2</sup>, la de 15 días a 28 N/mm<sup>2</sup> y la de 28 días a 30 N/mm<sup>2</sup>.

A efectos de la clasificación de la planta, el suministrador aportará el valor de  $\delta$  correspondiente, siguiendo lo indicado en el artículo 57 del Capítulo 13 del código Estructural. Durante los ensayos previos se comprobará si la clasificación es adecuada o si procede asignarle otra clase.

No se autorizará el inicio del hormigonado hasta que las pruebas previas hayan dado resultado satisfactorio.

#### 7.9. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en hormigón armado estarán constituidas por acero B-400-S o B-500-S, según se define en los planos y en el Artículo 34 del Capítulo 8 del Código Estructural y se realizarán con sujeción a lo prescrito en los artículos 241 y 600 del PG3.

Las características mecánicas mínimas garantizadas del acero serán:

| MÍNIMOS GARANTIZADOS ACERO                                       |         |         |
|--|---------|---------|
|  | B-500-S | B-400-S |
| Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )                             | 500     | 400     |
| Carga de rotura (N/mm <sup>2</sup> )                             | 550     | 440     |
| Alargamiento de rotura   | 12%     | 14%     |
| Relación admisible entre la carga de rotura y el límite elástico | 1,08    | 1,08    |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## CAPÍTULO III. OBRA ELÉCTRICA

### 1. MARCO NORMATIVO

#### 1.1. NORMATIVA TÉCNICA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación, AENOR.
- Normas CEI.
- Recomendaciones UNESA.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- UNE 20003:1954, Cobre-tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE 21011-2:1974, Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE-EN 60889:1997, Alambre de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
- UNE-EN 1329-1:2022, Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- UNE-EN ISO 14530-1:2001, Plásticos. Compuestos de moldeo de poliéster insaturado en polvo (UP-PMCs). Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones. (ISO 14530-1:1999).
- UNE-EN ISO 14530-2:2001, Plásticos. Compuestos de moldeo de poliéster insaturado en polvo (UP-PMCs). Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades. (ISO 14530-2:1999).
- UNE-EN ISO 14530-3:2001, Plásticos. Compuestos de moldeo de poliéster insaturado en polvo (UP-PMCs). Parte 3: Requisitos para los compuestos de moldeo seleccionados. (ISO 14530-3:1999).
- UNE-EN ISO 1452-1:2010, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades. (ISO 1452-1:2009).

|                         |   |            |
|-------------------------|---|------------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  |            |
|                         | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias                 |            |
| Nº Visado:              | 20230500V   | Fecha:     |
|                         |   | 29/03/2023 |
| <b>VISADO</b>           |   | - 18 -     |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

- UNE-EN ISO 1452-2:2010, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos. (ISO 1452-2:2009).
- UNE-EN ISO 1452-4:2010, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 4: Válvulas. (ISO 1452-4:2009).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

### 1.1.1. Otras normas

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Norma 8.3.-I.C. y en particular sus artículos 2 a 6, ambos inclusive.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.



- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior.

## 2. CONDICIONES DE LOS CONDUCTORES

### 2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los conductores a utilizar en la ejecución del proyecto se han descrito en la documentación adjunta del proyecto, memoria y anejo de cálculos.

### 2.2. NORMAS PARA CABLES

Los cables objeto de esta Especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación. Estas normas se entenderán en su última edición vigente en el momento del pedido.

- UNE-EN 60228:2005, Conductores de cables aislados.
- UNE 211620:2020, Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 Y 10E-9).
- UNE-EN 60229:2009, Cables eléctricos. Ensayos de cubiertas exteriores con una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE-EN 60811-100:2012, Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 100: Generalidades.
- UNE-EN 60811-201:2012, Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 201: Ensayos generales. Medición del espesor de aislamiento.
- UNE-EN 60811-202:2012, Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 202: Ensayos generales. Medición del espesor de las cubiertas no metálicas.
- UNE-EN 60811-203:2012, Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 203: Ensayos generales. Medición de las dimensiones exteriores.
- UNE-EN 60811-501:2012, Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 501: Ensayos mecánicos. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de las mezclas de aislamientos y cubiertas.
- UNE 21191-1:1992/2M:2009, Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regimenes de carga cíclicos y sobrecarga de emergencia. Parte 1: Factor de capacidad de transporte cíclico para cables de tensiones inferiores o iguales a 18/30 (36) kV.

- UNE 211006:2010, Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2020, Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE.
- UNE 211027:2013, Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

### 2.3. ENSAYOS PARA CABLES

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Los ensayos individuales se realizarán sobre todo el cable terminado y consiste en:

- Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de descargas parciales.

Los ensayos especiales se realizarán sobre dos muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, que consisten en:

- Examen del conductor.
- Verificación de dimensiones.
- Ensayo de tensión durante 4 horas.
- Ensayo de alargamiento en caliente.

Los ensayos tipo no es necesario practicarlos pues se supone que ya han sido realizados por el fabricante antes de su comercialización y se justificarán mediante la entrega de sus protocolos correspondientes.

También se realizarán pruebas del conductor una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

### 2.4. EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las características más importantes del mismo: nombre y marca del fabricante, nº de serie del cable, año de fabricación, tensión nominal, sección del conductor, longitud de la pieza (en metros), peso total de la bobina (en kg), indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido y el nº de Bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas se eligen de forma, que se puedan realizar las diferentes tiradas, reduciendo al máximo la necesidad de realizar empalmes intermedios.

#### 2.4.1. Marcado de cables

Los cables deberán llevar marcado en su cubierta exterior, mediante grabado o relieve, y fácilmente legible, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante del cable.
- Los últimos dos dígitos del año de fabricación.
- Denominación del cable.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

- Metraje correlativo cada metro de cable.

La altura de letra del texto de inscripción deberá ser de al menos 10 mm y la distancia mínima entre el final de una marca y el principio de la siguiente de 300 mm.

#### 2.4.2. Bobinas

Los cables irán embalados en bobinas de madera tratada o metálicas protegidas exteriormente por duelas e interiormente forradas de un material, no hidrófilo, que proteja al conductor de posibles daños e irregularidades del carrete. Se recomienda el uso de materiales reciclables. Estas bobinas deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.
- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable.
- Nº de bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se deben elegir de forma que se puedan realizar las diferentes tiradas sin necesidad de realizar empalmes intermedios.

#### 2.5. DOCUMENTACIÓN

##### Documentación a facilitar con la oferta

El oferente deberá incluir en su oferta la siguiente documentación además de, lógicamente, las condiciones generales comerciales y plazos de entrega:

- Lista de excepciones y/o matizaciones a la presente Especificación. Las excepciones no incluidas en la lista de excepciones que se solicita no tendrán validez contractual.
- Un ejemplar de las Hojas de Datos debidamente cumplimentadas.
- Folleto descriptivo de los cables ofertados.
- Folleto descriptivo de los terminales ofertados.

##### Documentación técnica que debe facilitar el fabricante tras cursar el pedido

El contratista del cable de potencia, terminales y accesorios deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido la siguiente información por triplicado:

- Plano certificado de dimensiones generales del cable de potencia, terminales y accesorios incluyendo, pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Diámetro exterior de los cables de potencia.
  - Dimensiones de los terminales.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA A YTO IGLESIAS</b> | <b>Marzo 2023</b> |
|--|---|-------------------|

- Radios mínimos de curvatura de los cables.
- Pesos de los mismos.
- Instrucciones de almacenamiento en obra, montaje y mantenimiento.
- Plan de fabricación y acopios.
- Certificados de ensayos.
- Protocolos de ensayos de recepción en fábrica.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Protocolos completos de ensayo tipo.

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

Una vez aprobada la documentación y planos específicos de los equipos, el fabricante deberá enviar a la PROPIEDAD 5 copias en papel y 1 reproducible de cada plano, así como un CD con ficheros DWG de todos los planos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

### 3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra cumplimentará la reglamentación y normativa siguiente, que es de aplicación:

- UNE-EN 61400-24:2011, Aerogeneradores. Parte 24: Protección contra el rayo.

Se comprobará la continuidad de la línea de enlace de tierras, entre aerogeneradores y S.E.T.

Se procederá a la comprobación de las soldaduras aluminotérmicas, mediante corte de un muestreo ( $\approx 5\%$ ) de las mismas para verificar la ausencia de porosidades.

Se verificará, mediante telurómetro, la resistencia de difusión a tierra del sistema general de tierras y de cada C.T. de aerogenerador.

Mediante inyección de 5 A, como mínimo, se procederá a la medición de las tensiones de paso y de contacto, en los puntos de acceso al C.T. de la torre y en la periferia de ésta. Los resultados deberán ser inferiores a los admisibles según los cálculos.

Si los valores obtenidos, no fueran los adecuados, se adoptarán las reformas o ampliaciones necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra.

### 4. TUBOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Serán de policloruro de vinilo, con extremo abocardado para unión encolada, de tipo rígido. Se utilizarán en las conducciones entre registros y tendrán una longitud mínima de 6 metros.

## 5. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES

Para la operación de tendido de los cables se asegurará que las tensiones no produzcan rotura o deterioro del cable y su aislamiento. Todos los extremos de los conductos por donde haya que pasar cables estarán debidamente protegidos mediante boquillas, así como para facilitar el paso se usará polvos de talco, estearina o parafina, además de guías metálicas. En ningún caso se emplearán materiales que puedan afectar el aislamiento de los cables.

El Contratista efectuará a su cargo todas las operaciones de medida, corte y manipulación de las bobinas o rollos. Las longitudes indicadas en las especificaciones son sólo orientativas, y no deberán usarse para el corte de cables. El Contratista deberá verificarlas sobre el terreno, y efectuar el troceado de acuerdo con las medidas reales, indicando este valor en las listas de cables.

En el proyecto constructivo se definen las características de fuerza y control de los cables, y en las mediciones de obra se detalla su composición.

Las conexiones entre cables se efectuarán sin intermedios, cortando trozos de longitud suficiente y nunca realizando empalmes. Para pelar los cables se emplearán medios adecuados, de modo que no resulten dañados.

El número de conductores en un conducto será tal que la suma de las secciones rectas de dichos conductores no exceda del siguiente porcentaje del área de la sección recta del conducto:

|                            |    |    |    |    |
|----------------------------|----|----|----|----|
| <b>Nº conductores (Ud)</b> | 1  | 2  | 3  | >3 |
| <b>Porcentaje (%)</b>      | 53 | 31 | 40 | 35 |

Todas las derivaciones se realizarán en cajas de conexión, utilizando bornas con tornillo de características adecuadas, no permitiendo otro tipo de conexión o derivación.

Todos los cables se identificarán en cada extremo con portaetiquetas de material aislante y autoextinguible con etiquetas rotuladas con el número del cable. Cuando los cables atraviesen conductos empotrados o paso en muros, que luego irán sellados, se identificarán en los dos extremos visibles del conducto o paso.

Todos los conductores de cada cable, en su conexión a la borna correspondiente, se identificarán mediante manguitos de plástico cerrado con inscripciones indelebles, no admitiéndose rotulaciones realizadas sobre la cinta adhesiva.

Todos los pasos a edificios, así como los conductos de interconexión entre salas (servicios auxiliares, comunicaciones, control, etc.), como protección contra el fuego y una vez tendidos todos los cables, serán sellados con material resistente al fuego, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Los pasos de cables entre el edificio de control y parque de intemperie se sellarán, una vez instalados los cables, con sistema ROXTEC o similar aprobado por la propiedad.

Los conductos en el parque de intemperie se sellarán, una vez instalados los cables, con mortero ligero "NOVASIT" o similar.

## 6. REGISTROS Y OBRAS DE FÁBRICA "IN SITU"

Se construirán según materiales y dimensiones especificados en los planos.

Los elementos complementarios normalizados como tapas y partes, deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de la Obra.

|                  |   |  |        |
|------------------|---|--|--------|
| VISA ELECTRÓNICA |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |        |
|                  | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   | - 24 - |
| VISADO           |   |  |        |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p>Marzo 2023</p> |
|--|--|-------------------|

## 7. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

Los marcos y tapas de registro de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## **CAPÍTULO IV. PRUEBAS PARA RECEPCIONES**

### **1. CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS**

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realice para que ésta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

#### **1.1. ENSAYOS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE M.T. - MATERIALES**

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos de muestras, ensayos tipo, ensayos de precalificación y ensayos de puesta en servicio indicados en las Normas IEC 62067 e IEC 60840.

Para recepcionar las instalaciones se realizarán como mínimo las pruebas y ensayos indicados en el Punto 2 de este capítulo.

### **2. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Para la recepción de las obras, una vez terminadas, la Dirección de la Obra, procederá en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se realizarán para la aceptación de cada lote de entrega, los ensayos individuales y ensayos de muestras que se relacionan a continuación, según los criterios establecidos en la IEC 62067 e IEC 60840 para la determinación de la frecuencia de cada uno de los ensayos.

Las muestras se extraerán aleatoriamente de tal manera que se asegure la representatividad del lote sometido a inspección y se tomarán del extremo final de las bobinas.

#### **2.1. ENSAYOS DE RECEPCIÓN**

##### **2.1.1. Ensayos individuales**

Sobre pieza de cable a expedir:

- Ensayo de tensión del aislamiento
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de tensión de la cubierta exterior

##### **2.1.2. Ensayos sobre muestras**

- Examen de conductor.
- Medida de la resistencia eléctrica del conductor a 20°C.
- Medida del espesor del aislamiento y de la cubierta exterior.

|                       |  |                             |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| VISA ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                             |
|                       | Nº Visado:<br><b>20230500V</b>   | Fecha:<br><b>29/03/2023</b> |
|                       | <b>VISADO</b>  |                             |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
|  | <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</b> | <b>Marzo 2023</b> |
|--|--|-------------------|

- Medida del espesor de la pantalla metálica.
- Medida de los diámetros.
- Ensayo de alargamiento en caliente del aislamiento (XLPE y EPR).
- Medida de la capacidad.
- Ensayo de impulso tipo rayo seguido de ensayo de tensión a frecuencia industrial.
- Ensayo de penetración de agua.

Para los ensayos de impulsos seguido de ensayo de tensión y de no penetración de agua se procederá a la revisión de protocolos realizados en cable similar. En caso de que no se disponga de estos, se seguirá el criterio de frecuencia establecido en la IEC 62067 e IEC 60840.

## 2.2. ENSAYOS TIPO

El fabricante deberá presentar el certificado de ensayo de tipo o documento equivalente, correspondiente al sistema de cable ensayado que da cobertura al cable fabricado, según los criterios establecidos en el apartado 12.2 de la IEC 62067 y de la IEC 60840, demostrando el cumplimiento de los mismos.

## 2.3. ENSAYOS DE PRECALIFICACIÓN

El fabricante deberá presentar obligatoriamente en su oferta técnica el Certificado de Ensayo de Precalificación que cubra el cable objeto de suministro.

## 2.4. CONDICIÓN PREVIA AL RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

## 2.5. PRUEBAS RED DE DISTRIBUCIÓN

Durante la obra y una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes de Aparellaje y Conductores.

## 2.6. ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc...) se han instalado correctamente se deberán realizar al menos los siguientes ensayos de campo sobre la instalación totalmente terminada, aunque podrán verse sometidos a variaciones dependiendo de las características del proyecto y siempre que la PROPIEDAD lo estime conveniente. Los ensayos se realizarán siempre en presencia de la PROPIEDAD o el representante designado por este, y sus resultados se recogerán en los correspondientes Puntos de Inspección (PPI):

1. Verificación condiciones generales del cable.
2. Comprobación de continuidad, sucesión e identificación de fases.
3. Ensayo de medida de la resistencia del conducto.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO<br/>E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN<br/>SEPARATA AYTO IGLESIAS</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

4. Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla (continuidad de la pantalla metálica) 5. Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable. Se debe incluir aislamiento cajas de puesta a tierra, empalmes, etc.
5. Ensayo de medida de descargas parciales. En el informe de ejecución de este ensayo deben de aparecer las gráficas de medida de descargas parciales correspondientes a cada uno de los terminales y empalmes instalados.
6. Ensayo de tensión sobre el aislamiento. Se realizará el ensayo de tensión resonante durante 1 h según IEC 62067 e IEC 60840. En caso de imposibilidad por razones de seguridad la Propiedad se pronunciará acerca de la realización del ensayo opcional citado en la norma.
7. Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.
8. Medida de las tensiones residuales a tierra en cajas de descargadores con la instalación en servicio.
9. Medición de las tensiones de paso y contacto en los apoyos de conversión aéreo- subterráneo (en caso de existir).

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## ÍNDICE

| Título / Contenido                |
|-----------------------------------|
| DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO          |
| 4.1 PRESUPUESTO DEL PARQUE EÓLICO |





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## 4.1. PRESUPUESTO PARQUE EÓLICO



**PRESUPUESTO**

| REF. | DESCRIPCIÓN | UD. | MEDICIÓN | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|

**CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL**

**1. 1. VIALES INTERNOS Y PLATAFORMAS**

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

|          |   |                |           |         |             |
|----------|---|----------------|-----------|---------|-------------|
| 1. 1. 1. | <b>Desbroce y excavación de tierra vegetal</b> por medios mecánicos (espesor medio de 25 cm) del terreno en <b>viales internos, áreas de giro, campas de acopio, plataformas y cimentaciones de aerogeneradores</b> , retirada de la tierra vegetal de 25 cm de espesor medio, acopio en caballones de menos de 1,5 m de altura, inc. posterior recogida, transporte a vertedero y/o extendido (10 cm) de la misma en las zonas afectadas.  | m <sup>3</sup> | 11.852,79 | 1,33 €  | 15.764,21 € |
| 1. 1. 2. | <b>Desmorte</b> en tierra de la explanación en todo tipo de terrenos, incluso roca, con medios mecánicos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero. Incluye rasanteo de la explanada a cotas de proyecto, reperfilado de cunetas y refino de taludes para ejecución de <b>viales internos, áreas de giro, campas de acopio y plataformas</b> .  | m <sup>3</sup> | 3.551,87  | 1,24 €  | 4.404,32 €  |
| 1. 1. 3. | <b>Formación de terraplenado</b> con material adecuado procedente de la propia obra y/o de aportación, extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm y posterior compactación mediante equipo mecánico según PG3, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante, incluso humectación del mismo, perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación, preparación de la superficie de asiento y carga, transporte y descarga del material para ejecución de <b>viales internos, áreas de giro, campas de acopio y plataformas</b> .   | m <sup>3</sup> | 5.476,00  | 1,35 €  | 7.392,59 €  |
| 1. 1. 4. | Suministro, extendido y compactado de una capa de <b>zahorra artificial</b> calidad <b>base</b> del PG3, en una sola tongada de <b>20 cm</b> de espesor en los <b>viales nuevos del parque y campas</b> , de <b>25 cm</b> en <b>viales acondicionados</b> y de <b>30 cm</b> en <b>vial sobre vía romana, áreas de giro y plataformas</b> , incluyendo transporte desde planta. En los viales que la grúa va montada, antes de la fase de montaje, se echará una primera capa de zahorra de solo 10 cm con pendiente transversal 0% y, al acabar el montaje, en la restauración, se echará otra capa de 10 cm con el bombeo final del 2%. La cota de rasante de la plataforma deberá estar a cota del vial junto a esta, no pudiendo ser en ningún caso inferior a la cota de la virola. Esta partida incluye la nivelación final. | m <sup>3</sup> | 3.092,45  | 14,98 € | 46.324,93 € |

|                         |  |                      |
|-------------------------|--|----------------------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V  | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b> 1  |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN   | UD.            | MEDICIÓN | PRECIO     | IMPORTE     |
|-------------------------------|---|----------------|----------|------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |   |                |          |            |             |
| 1. 1. 5.                      | Suministro, extendido y compactado de una capa de <b>zahorra natural o material seleccionado procedente de la excavación</b> , calidad <b>sub-base</b> del PG3, en una sola tongada de <b>20 cm</b> de espesor, en los <b>viales nuevos del parque</b> , incluyendo transporte desde planta. Tanto el material aportado como su extendido, humectación y compactado cumplirá con PG3. | m <sup>3</sup> | 1.201,24 | 11,49 €    | 13.802,27 € |
| 1. 1. 6.                      | Suministro, extendido y compactado de <b>zahorra para granulometría (de diámetro 0-16 mm)</b> para protección de <b>via romana</b> .  | m <sup>3</sup> | 4,92     | 18,31 €    | 90,17 €     |
| 1. 1. 7.                      | Capa de <b>geotextil</b> , en vial interno del parque eólico y via romana para protección.  | m <sup>2</sup> | 118,82   | 1,46 €     | 173,48 €    |
| 1. 1. 8.                      | La <b>plataforma de almacenaje</b> de los acopios del aerogenerador serán de acuerdo a los planos. El terreno se nivelará con una pendiente longitudinal y transversal máxima del 1%. Compactación del suelo natural e incluso aportación de material de la zona para evitar acumulación de agua.   | Ud.            | 2,00     | 1.195,65 € | 2.391,30 €  |
| 1. 1. 9.                      | <b>Mantenimiento de plataformas de montaje</b> de aerogeneradores durante la ejecución de las obras, a fin de permitir el acopio de materiales y maniobras durante la fase de montaje. Incluye todos los materiales, medios humanos y técnicos necesarios.  | Ud.            | 2,00     | 919,28 €   | 1.838,56 €  |

**DRENAJES**

|           |   |    |        |         |          |
|-----------|---|----|--------|---------|----------|
| 1. 1. 10. | Formación y perfilado de <b>cunetas laterales de tierra</b> , por medios mecánicos, para recogida del agua de lluvia, con dimensiones y taludes s/planos. Cuneta triangular a lo largo de los caminos, para recoger el agua de lluvia. 50 cm de profundidad, 1 m de ancho con pendientes laterales de 1:1. Incluido transporte de material a vertedero, perfilado si fuera necesario, totalmente terminada.   | ml | 552,75 | 1,29 €  | 713,05 € |
| 1. 1. 11. | Formación y perfilado de <b>cunetas laterales de hormigón</b> , por medios mecánicos, para recogida del agua de lluvia, con dimensiones y taludes s/planos. Cuneta triangular a lo largo de los caminos, para recoger el agua de lluvia. 50 cm de profundidad, 1 m de ancho con pendientes laterales de 1:1. Incluido transporte de material a vertedero, perfilado si fuera necesario, totalmente terminada. | ml | 18,63  | 35,30 € | 657,64 € |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE            |
|-------------------------------|--|-----|----------|----------|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |  |     |          |          |                    |
| 1. 2. 12.                     | <b>Caño</b> de PVC con extremidades de hormigón en masa HM-20, de diámetro interior de 400 mm recubierto con hormigón HM-20, en obra de paso <b>bajo viales</b> , incluida parte proporcional de excavación, rellano y transporte a vertedero de productos, totalmente terminado.  | ml  | 11,00    | 45,66 €  | 502,26 €           |
| 1. 2. 13.                     | <b>Caño</b> de PVC con extremidades de hormigón en masa HM-20, de diámetro interior de 600 mm recubierto con hormigón HM-20, en obra de paso <b>bajo viales</b> , incluida parte proporcional de excavación, rellano y transporte a vertedero de productos, totalmente terminado.  | ml  | 8,00     | 83,04 €  | 664,32 €           |
| 1. 1. 14.                     | <b>Pozo para caño</b> de 400-600-800 mm de diámetro, de la forma y dimensiones indicadas en los planos, totalmente terminado, con rejilla abatible de acero galvanizado, incluso excavación, encofrado, materiales y posterior relleno.  | Ud. | 2,00     | 355,20 € | 710,40 €           |
| 1. 1. 15.                     | <b>Boquilla para caño</b> de 400-600-800 mm de diámetro, de la forma y dimensiones indicadas en los planos, totalmente terminada, incluso excavación, encofrado, materiales y posterior relleno.   | Ud. | 6,00     | 184,82 € | 1.108,92 €         |
| <b>OTROS</b>                  |  |     |          |          |                    |
| 1. 1. 16.                     | <b>Mantenimiento de viales</b> durante la construcción del proyecto para permitir el acceso y movimiento de transportes especiales, grúas y maquinaria, incluyendo todos los materiales, recursos humanos y técnicos.  | Ud, | 1,00     | 120,00 € | 120,00 €           |
| 1. 1. 17.                     | <b>Mantenimiento de carreteras</b> durante la construcción del proyecto para permitir el acceso y movimiento de transportes especiales, grúas y maquinaria, incluyendo todos los materiales, recursos humanos y técnicos. Esto se aplica a todas las carreteras recién construidas y las carreteras existentes que se mejoran. | PA  | 1,00     | 60,00 €  | 60,00 €            |
| <b>Total subcapítulo 1.1.</b> |  |     |          |          | <b>96.718,42 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF. | DESCRIPCIÓN | UD. | MEDICIÓN | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|

**CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL**

**1. 2. CIMENTACIONES**

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

|          |  |                |          |        |            |
|----------|--|----------------|----------|--------|------------|
| 1. 2. 1. | <b>Desmonte</b> en tierra de la cimentación en todo tipo de terrenos, incluso roca, con medios mecánicos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero. Incluye rasanteo de la explanada a cotas de proyecto y refino de taludes.  | m <sup>3</sup> | 2.643,30 | 1,24 € | 3.277,69 € |
| 1. 2. 2. | <b>Relleno</b> con material seleccionado procedente de la propia excavación, incluso extendido en tongadas de espesor inferior a 30 cm, riego y compactación según plano. Esto incluye, pero no se limita a la excavación, clasificación y limpieza de áreas de préstamo, acarreo, deposición, extensión y compactación de material en su lugar. | m <sup>3</sup> | 1.675,30 | 1,35 € | 2.261,66 € |

**ZAPATAS**

|          |   |                |            |            |             |
|----------|---|----------------|------------|------------|-------------|
| 1. 2. 3. | Suministro, extendido y compactado de una capa de <b>zahorra artificial</b> calidad <b>base</b> del PG3, en una sola tongada de <b>10 cm</b> de espesor, en la mitad más próxima a la plataforma, incluyendo transporte desde planta. Esta partida incluye la nivelación final.   | m <sup>3</sup> | 4,40       | 14,98 €    | 65,91 €     |
| 1. 2. 4. | <b>Limpieza y nivelación.</b> Hormigón en masa <b>HL-150</b> en una capa de 10 cm de resistencia característica, elaborado en central para <b>limpieza y nivelado</b> de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación, según planos.   | m <sup>3</sup> | 86,27      | 63,68 €    | 5.493,77 €  |
| 1. 2. 5. | Montaje, colocación y nivelación de la <b>jaula de pernos</b> y/o virola de anclaje acorde a los detalles y especificaciones que se describen en el proyecto. Incluye la descarga y almacenamiento por debajo de la cimentación del aerogenerador así como los medios necesarios, y su nivelación.  | Ud.            | 2,00       | 1.902,59 € | 3.805,18 €  |
| 1. 2. 6. | <b>Suministro y colocación de tubos corrugados flexibles PEAD</b> para cables de <b>Media Tensión, fibra óptica y sistema de toma de tierra.</b> Conforme a planos de cimentaciones. La medición hace referencia al conjunto de tubos necesarios para la canalización de todos los cables indicados en cada uno de los nuevos aerogeneradores (1 Ud por aerogenerador). | Ud.            | 2,00       | 188,89 €   | 377,78 €    |
| 1. 2. 7  | Suministro y colocación de <b>acero corrugado B-500-SD</b> para armado de cimentación, preformado en taller y colocado en obra de tamaño, forma y calidad en concordancia con los detalles y especificaciones mostradas en el proyecto. El contratista asume los costes que puedan generar los despuntes y/o las taras.   | kg             | 112.000,00 | 0,57 €     | 63.840,00 € |

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b> 4   |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN   | UD.            | MEDICIÓN | PRECIO     | IMPORTE     |
|-------------------------------|---|----------------|----------|------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |   |                |          |            |             |
| 1. 2. 8                       | Suministro y colocación de <b>encofrado curvo</b> y posterior retirada.   | m <sup>2</sup> | 37,70    | 31,17 €    | 1.175,08 €  |
| 1. 2. 9                       | <b>Cimentación.</b> Hormigón en masa para armar <b>HA-30/B/20/Ila</b> elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación. Según Código Estructural. Los primeros metros cúbicos deberán tener una consistencia fluida para garantizar el llenado de huecos intersticiales entre el armado en la base de la cimentación.       | m <sup>3</sup> | 966,00   | 66,89 €    | 64.615,74 € |
| 1. 2. 10.                     | <b>Pedestal.</b> Hormigón en masa para armar <b>HA-50/B/20/Ila</b> elaborado en central, para el relleno del pedestal de cimentacion. La unidad incluye el suministro, vertido con medios mecanicos, vibrado y colocacion. Segun Código Estructural. La consistencia se obtendrá en central, pero en ningún caso modificando las condiciones del hormigón una vez puesto en obra.                 | m <sup>3</sup> | 28,00    | 81,78 €    | 2.289,84 €  |
| 1. 2. 11.                     | <b>Grout.</b> Suministro y colocación de Grout tipo Masterflow 9300 (BASF), Cobextra BB92-O (FOSROC EUCO) u otro tipo de similares características, para unión en cimentación de acuerdo con los detalles y especificaciones que se muestran en los planos. El instalador deberá ser un instalador autorizado por la empresa suministradora del grout.  | m <sup>3</sup> | 2,92     | 4.485,09 € | 13.096,47 € |
| 1. 2. 12.                     | <b>Sellado</b> de todas las tuberías de cable (MT, fibra óptica y cable de puesta a tierra) por un método probado aprobado por EDPR: material de sellado hinchable o método mecánico.   | Ud.            | 2,00     | 10,87 €    | 21,74 €     |
| 1. 2. 13.                     | <b>Impermeabilización</b> mediante productos bituminosos. Suministro y colocación de impermeabilización mediante productos bituminosos en la superficie de cimentación de los aerogeneradores de acuerdo con los detalles y especificaciones mostradas en los planos.   | Ud.            | 2,00     | 897,19 €   | 1.794,38 €  |
| 1. 2. 14.                     | <b>Control de calidad</b> de hormigones, conforme a los art. 55 a 60 del Código Estructural. Recogida de 4 muestras por cimentación, de 6 probetas cada una. Cada muestra se recogerá de un solo camión. Realización de ensayos de compresión (2 probetas de cada muestra a 7 días después del vertido (el resultado será la media de las 2) y 2 probetas 28 días después, quedando 2 de reserva. | PA             | 1,00     | 2.265,33 € | 2.265,33 €  |

**Total subcapítulo 1.2.**

|                         |   |   |                   |
|-------------------------|---|---|-------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias |                   |
|                         | Nº Visado:  | 20230500V   | Fecha: 20/03/2023 |
|                         | <b>164.380,58 €</b>   |   |                   |
| <b>VISADO</b>           |   | <b>5</b>  |                   |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN  | UD.            | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE    |
|-------------------------------|--|----------------|----------|---------|------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |  |                |          |         |            |
| <b>1. 3. CANALIZACIONES</b>   |  |                |          |         |            |
| 1. 3. 1.                      | <b>Desbroce y excavación de tierra vegetal</b> por medios mecánicos (espesor medio de 25 cm) del terreno para apertura de <b>zanja</b> retirada de la tierra vegetal de 25 cm de espesor medio, acopio en caballones de menos de 1,5 m de altura, inc. posterior recogida, transporte a vertedero y/o extendido (10 cm) de la misma en las zonas afectadas.  | m <sup>3</sup> | 1.068,00 | 1,33 €  | 1.420,44 € |
| 1. 3. 2.                      | <b>Desmante</b> en tierra de la explanación en todo tipo de terrenos, incluso roca, con medios mecánicos para apertura de <b>zanja</b> . Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero.   | m <sup>3</sup> | 1.267,92 | 1,24 €  | 1.572,21 € |
| 1. 3. 3.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para UNA LÍNEA DE MT</b> por <b>lateral de viales</b> y/o terreno agrícola, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río no plástica, de dimensiones de grano entre 3 mm y 0,2 mm con contenido en materia orgánica inferior al 1%, sobre los cables de MT y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluye el suministro y colocación de cinta de señalizadora y cinta de protección mecánica, de los cables enterrados en zanjas según los planos.   | ml             | 733,00   | 8,23 €  | 6.032,59 € |
| 1. 3. 4.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para paso de UNA LÍNEA DE MT bajo viales, carreteras</b> interiores o caminos de acceso, o cruzamientos con drenajes existentes, o paso entre plataformas y viales, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de tubería PEAD doble capa de 200 mm de diámetro, y tubería de PEAD doble capa de 90 mm de diámetro, según sección tipo para paso de cables, hormigonado de los tubos con hormigón HM-20 hasta la arista exterior de cuneta perimetral del vial o plataforma, y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluso sellado de tubos de reserva. | ml             | 25,00    | 12,36 € | 309,00 €   |

|                         |  |                      |
|-------------------------|--|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V  | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b>  |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE    |
|-------------------------------|--|-----|----------|---------|------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |  |     |          |         |            |
| 1. 3. 5.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para DOS LÍNEAS DE MT por lateral de viales y/o terreno agrícola, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río no plástica, de dimensiones de grano entre 3 mm y 0,2 mm con contenido en materia orgánica inferior al 1%, sobre los cables de MT y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluye el suministro y colocación de cinta de señalizadora y cinta de protección mecánica, de los cables enterrados en zanjas según los planos.</b>   | ml  | 192,00   | 9,88 €  | 1.896,96 € |
| 1. 3. 6.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para paso de DOS LÍNEAS DE MT bajo viales interiores o caminos de acceso, o cruzamientos con drenajes existentes, o paso entre plataformas y viales, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de tubería PEAD doble capa de 200 mm de diámetro, y tubería de PEAD doble capa de 90 mm de diámetro, según sección tipo para paso de cables, hormigonado de los tubos con hormigón HM-20 hasta la arista exterior de cuneta perimetral del vial o plataforma, y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluso sellado de tubos de reserva.</b>  | ml  | 4,00     | 15,58 € | 62,32 €    |
| 1. 3. 7.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para TRES LÍNEAS DE MT por lateral de viales y/o terreno agrícola, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río no plástica, de dimensiones de grano entre 3 mm y 0,2 mm con contenido en materia orgánica inferior al 1%, sobre los cables de MT y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluye el suministro y colocación de cinta de señalizadora y cinta de protección mecánica, de los cables enterrados en zanjas según los planos.</b>  | ml  | 404,00   | 11,86 € | 4.791,44 € |
| 1. 3. 8.                      | <b>Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para paso de TRES LÍNEAS DE MT bajo viales interiores o caminos de acceso, o cruzamientos con drenajes existentes, o paso entre plataformas y viales, incluyendo compactación del piso, suministro y colocación de tubería PEAD doble capa de 200 mm de diámetro, y tubería de PEAD doble capa de 90 mm de diámetro, según sección tipo para paso de cables, hormigonado de los tubos con hormigón HM-20 hasta la arista exterior de cuneta perimetral del vial o plataforma, y relleno compactado con el material seleccionado procedente de la excavación. Incluso sellado de tubos de reserva.</b> | ml  | 66,00    | 16,71 € | 1.102,86 € |

|                         |  |                      |
|-------------------------|--|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V  | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b> 7  |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                          | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE            |
|-------------------------------|--|-----|----------|----------|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b> |  |     |          |          |                    |
| 1. 3. 9.                      | <b>Suministro y colocación de transpondedor encapsulado en resina epoxi</b> (Marcador RFID - marcadores 3M según la especificación TCSP-EU-TSE&C-MV&HV-00004). Instalación cada 50 m, en los cambios de dirección, en los puntos donde hay uniones de cable, y en los casos con cables en los conductos. Una vez finalizados los trabajos de colocación de los transpondedores, se deberá entregar un documento que recoja la coordenadas de todos y cada unos de los transpondedores colocados en el trazado de las canalizaciones. | Ud. | 30,00    | 26,96 €  | 808,80 €           |
| 1. 3. 10.                     | <b>Suministro, ajuste y puesta en marcha del Sistema de Marcadores Electrónicos 3M dynatel</b> incluyendo:<br>1. Detector de frecuencia de UHF del lector / escritor, incluyendo la antena.<br>2. Software de Detector<br>3. Software para PC  | Ud. | 1,00     | 324,03 € | 324,03 €           |
| 1. 3. 11.                     | <b>Suministro y colocación de hitos de hormigón.</b> Instalación cada 50 m, en los cambios de dirección, en los puntos donde hay uniones de cable, y en los casos con cables en los conductos.   | Ud. | 30,00    | 2,75 €   | 82,50 €            |
| 1. 3. 12.                     | <b>Suministro y montaje de soporte o bandeja para alojamiento de cables de MT</b> en la base de la torre del aerogenerador. Incluye desde la entrada de los conductores hasta la conexión en la celda.   | Ud. | 2,00     | 245,65 € | 491,30 €           |
| <b>Total subcapítulo 1.3.</b> |  |     |          |          | <b>18.894,46 €</b> |



**PRESUPUESTO**

| REF.                                      | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO      | IMPORTE             |
|---|---|-----|----------|-------------|---------------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b>             |   |     |          |             |                     |
| <b>1. 4. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS</b> |   |     |          |             |                     |
| 1. 4. 1.                                  | <b>Plan de control de calidad</b> , de acuerdo al plan de garantía de calidad. Contratistas BOP y regulaciones. Incluye ensayos e inspecciones de construcción de viales, plataformas de construcción, cimentaciones, tuberías, zanjas y otras actividades. Los requisitos mínimos están incluidos en las especificaciones y documentos asociados incluidos en el Pliego. | PA  | 1,00     | 22.509,96 € | 22.509,96 €         |
| 1. 4. 2.                                  | <b>Inspección del fondo de excavación</b> en cimentación de aerogeneradores, realizada por un técnico competente, incluyendo en su caso los ensayos necesarios para determinar las condiciones reales de cimentación, y emitiendo el correspondiente informe y recomendaciones.   | Ud. | 2,00     | 2.160,00 €  | 4.320,00 €          |
| <b>Total subcapítulo 1.4.</b>             |   |     |          |             | <b>26.829,96 €</b>  |
| <b>TOTAL OBRA CIVIL</b>                   |   |     |          |             | <b>306.823,42 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.                               | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO         | IMPORTE               |
|------------------------------------|--|-----|----------|----------------|-----------------------|
| <b>CAPÍTULO 2. AEROGENERADORES</b> |  |     |          |                |                       |
| <b>2. 1. AEROGENERADORES</b>       |  |     |          |                |                       |
| 2. 1. 1.                           | <b>Suministro y montaje de aerogenerador Vestas modelo V136</b> , de 4,5 MW de potencia unitaria, diámetro del rotor de 136 m y altura de buje 112 m, incluido transporte, descarga, acopio y montaje en obra de los distintos elementos de la máquina, pruebas y puesta en marcha del conjunto. Incluye dispositivos de balizamiento y sistema de gestión del parque desde puesto de control. | Ud. | 2,00     | 3.039.300,00 € | 6.078.600,00 €        |
| 2. 1. 2.                           | <b>Iluminación</b> a instalar en la parte superior de la góndola mediante un Sistema Dual Media A/ Media C y un Sistema de Baja Intensidad de 3 luces Tipo E.  | Ud. | 2,00     | 5.060,44 €     | 10.120,88 €           |
| 2. 1. 3.                           | Sistema de balizamiento de <b>luces de obstáculos LED</b> autoalimentadas por paneles solares integrados para el balizado desde el montaje en martillo de la máquina hasta la puesta en marcha, incluye instalación y desinstalación.  | Ud. | 2,00     | 4.280,00 €     | 8.560,00 €            |
| <b>Total subcapítulo 2.1.</b>      |  |     |          |                | <b>6.097.280,88 €</b> |
| <b>TOTAL AEROGENERADORES</b>       |  |     |          |                | <b>6.097.280,88 €</b> |



**PRESUPUESTO**

| REF. | DESCRIPCIÓN | UD. | MEDICIÓN | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|

**CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO**

**3. 1. CABLEADO EXTERIOR**

**MATERIAL DE SUMINISTRO**

**RED DE MEDIA TENSIÓN**

|          |  |     |          |          |             |
|----------|--|-----|----------|----------|-------------|
| 3. 1. 1. | Línea con <b>conductor</b> aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x95mm<sup>2</sup>)</b> , pantalla de 16 mm <sup>2</sup> , completamente instalado incluida una coca de 25 m en interior de areogeneradores y subestación.  | m   | 1.313,00 | 20,20 €  | 26.522,60 € |
| 3. 1. 2. | Línea con <b>conductor</b> aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x240mm<sup>2</sup>)</b> , pantalla de 16 mm <sup>2</sup> , completamente instalado incluida una coca de 25 m en interior de areogeneradores y subestación. | m   | 167,00   | 24,75 €  | 4.133,25 €  |
| 3. 1. 3. | Línea con <b>conductor</b> aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x400mm<sup>2</sup>)</b> , pantalla de 16 mm <sup>2</sup> , completamente instalado incluida una coca de 25 m en interior de areogeneradores y subestación. | m   | 592,00   | 28,06 €  | 16.611,52 € |
| 3. 1. 4. | Línea con <b>conductor</b> aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x800mm<sup>2</sup>)</b> , pantalla de 16 mm <sup>2</sup> , completamente instalado incluida una coca de 25 m en interior de areogeneradores y subestación. | m   | 745,00   | 35,08 €  | 26.130,88 € |
| 3. 1. 5. | Conjunto de tres <b>terminales</b> interiores M.T. enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-1x95mm<sup>2</sup></b> .   | Ud. | 1,00     | 65,00 €  | 65,00 €     |
| 3. 1. 6. | Conjunto de tres <b>terminales</b> interiores M.T. enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-1x400mm<sup>2</sup></b> .  | Ud. | 2,00     | 110,18 € | 220,36 €    |

**FIBRA ÓPTICA**

|          |   |     |          |         |            |
|----------|---|-----|----------|---------|------------|
| 3. 1. 7. | Suministro de <b>fibra Óptica, monomodo</b> , de 24 fibras de cable de estructura suelta incluida una coca de 25 m en interior de aerogenerador.  | m   | 2.817,00 | 0,81 €  | 2.281,77 € |
| 3. 1. 8. | <b>Conectores</b> de <b>fibra</b> óptica, para conexión de fibra óptica en aerogeneradores, torre meteorológica y subestación incluyendo suministro y colocación de cajas de conexión y suministro de latiguillos para conexión a equipos de comunicación, todo ello s/ planos. | Ud. | 2,00     | 27,59 € | 55,18 €    |

**RED DE TIERRAS**

|          |  |   |          |        |            |
|----------|--|---|----------|--------|------------|
| 3. 1. 9. | Suministro de un solo conductor de <b>50 mm<sup>2</sup></b> - conductor de cobre desnudo para <b>puesta a tierra</b> en zanjas MV. | m | 1.721,00 | 1,72 € | 2.960,12 € |
|----------|--|---|----------|--------|------------|

|                    |   |  |  |  |
|--------------------|---|--|--|--|
| VISADO ELECTRÓNICO |  |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |  |
|                    | Nº Visado:<br>20230500V   |  | Fecha:<br>29/03/2023   |  |
|                    | <b>VISADO</b>   |  | 11   |  |

**PRESUPUESTO**

| REF. | DESCRIPCIÓN | UD. | MEDICIÓN | PRECIO | IMPORTE |
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|
|------|-------------|-----|----------|--------|---------|

**CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO**

**MONTAJE Y TENDIDO**

**RED DE MEDIA TENSIÓN**

|           |  |     |          |         |            |
|-----------|--|-----|----------|---------|------------|
| 3. 1. 10. | <b>Tendido</b> de conductor aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x95mm<sup>2</sup>)</b> . Tendido en zanja, incluyendo pequeño material de anclaje. Completamente instalado. Bridas para cables y marcadores de línea y fase serán instalados cada 5 m como máximo.    | m   | 1.313,00 | 1,80 €  | 2.363,40 € |
| 3. 1. 11. | <b>Tendido</b> de conductor aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x240mm<sup>2</sup>)</b> . Tendido en zanja, incluyendo pequeño material de anclaje. Completamente instalado. Bridas para cables y marcadores de línea y fase serán instalados cada 5 m como máximo.   | m   | 167,00   | 2,10 €  | 350,70 €   |
| 3. 1. 12. | <b>Tendido</b> de conductor aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x400mm<sup>2</sup>)</b> . Tendido en zanja, incluyendo pequeño material de anclaje. Completamente instalado. Bridas para cables y marcadores de línea y fase serán instalados cada 5 m como máximo.   | m   | 592,00   | 2,36 €  | 1.397,12 € |
| 3. 1. 13. | <b>Tendido</b> de conductor aislamiento seco tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-3x(1x800mm<sup>2</sup>)</b> . Tendido en zanja, incluyendo pequeño material de anclaje. Completamente instalado. Bridas para cables y marcadores de línea y fase serán instalados cada 5 m como máximo.   | m   | 745,00   | 3,98 €  | 2.965,10 € |
| 3. 1. 14. | <b>Montaje</b> de conjunto de tres <b>terminales</b> interiores M.T. enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-1x95mm<sup>2</sup></b> , completamente instalado y conectado, incluso pequeño material de fijación y conexionado.  | Ud. | 1,00     | 8,53 €  | 8,53 €     |
| 3. 1. 15. | <b>Montaje</b> de conjunto de tres <b>terminales</b> interiores M.T. enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo <b>AL-RHZ1-18/30kV-1x400mm<sup>2</sup></b> , completamente instalado y conectado, incluso pequeño material de fijación y conexionado. | Ud. | 2,00     | 14,87 € | 29,74 €    |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                 | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO     | IMPORTE            |
|--------------------------------------|--|-----|----------|------------|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO</b> |  |     |          |            |                    |
| 3. 1. 16.                            | Suministro e instalación de <b>celda compacta</b> de aislamiento en SF6 de 2 funciones <b>1L+1P</b> (Llegada de línea y remonte, protección con ruptofusible) tensión 36kV con intensidad 400A.  | Ud. | 1,00     | 3.754,21 € | 3.754,21 €         |
| 3. 1. 17.                            | Suministro e instalación de <b>celda compacta</b> de aislamiento en SF6 de 3 funciones <b>1L+1L+1P</b> (Llegada de línea y remonte, protección con ruptofusible y salida con seccionador y seccionador de puesta a tierra) tensión 36kV con intensidad 400A. | Ud. | 1,00     | 4.121,12 € | 4.121,12 €         |
| <b>FIBRA ÓPTICA</b>                  |  |     |          |            |                    |
| 3. 1. 18.                            | <b>Tendido</b> de <b>fibra Óptica, monomodo</b> , de 24 fibras de cable de estructura suelta, completamente instalado y conectado, incluso pequeño material de fijación y conexionado.   | m   | 2.817,00 | 0,32 €     | 901,44 €           |
| 3. 1. 19.                            | <b>Conectorización</b> de <b>fibra óptica</b> en aerogeneradores, torre meteorológica y sala de control, con suministro y colocación de cajas de comexión.   | Ud. | 2,00     | 425,60 €   | 851,20 €           |
| <b>RED DE TIERRAS</b>                |  |     |          |            |                    |
| 3. 1. 20.                            | <b>Tendido</b> de conductor de <b>50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo</b> para puesta a tierra en zanjas MV. Tendido en zanja, Incluyendo pequeño material de anclaje. Completamente instalado.   | m   | 1.531,00 | 0,42 €     | 643,02 €           |
| <b>Total subcapítulo 3.1.</b>        |  |     |          |            | <b>96.039,46 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                 | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE         |
|--------------------------------------|---|-----|----------|----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO</b> |   |     |          |          |                 |
| <b>3. 2. SEGURIDAD</b>               |   |     |          |          |                 |
| 3. 2. 1.                             | Suministro e instalación del siguiente <b>material de seguridad</b> :<br>- Botiquín de primeros auxilios.<br>- Par de guantes autorizados para 36 kV, clase 4 EN 60903. Estuche para guardarlos<br>- Taburete aislante para 45 kV<br>- Extintores 89B<br>- Palanca de detección de tensión<br>- Pertiga aislante para riesgo eléctrico<br>- Lámpara de emergencia portátil con batería y cargador | Ud. | 2,00     | 423,27 € | 846,54 €        |
| 3. 2. 2.                             | Suministro e instalación de <b>placa de primeros auxilios</b> incluyendo las cinco reglas de oro.<br>1. Desconectar.<br>2. Evite cualquier posible retroalimentación.<br>3. Verificar la ausencia de voltaje.<br>4. Puesta a tierra y cortocircuito.<br>5. Protección de los elementos próximos de tensión, estableciendo señales de seguridad para demarcar la zona de trabajo.                  | Ud. | 2,00     | 6,30 €   | 12,60 €         |
| <b>Total subcapítulo 3.2.</b>        |   |     |          |          | <b>859,14 €</b> |

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b>   |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                    | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE           |
|---|--|-----|----------|----------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO</b>    |  |     |          |          |                   |
| <b>3. 3. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA</b> |  |     |          |          |                   |
| 3. 3. 1.                                | <b>Ensayo y puesta en marcha</b> del sistema de MT de los aerogeneradores. Incluye mediciones de la resistividad y resistencia de puesta a tierra y tensiones de contacto y de paso.   | PA  | 1,00     | 360,36 € | 360,36 €          |
| 3. 3. 2.                                | Realización de <b>medidas de potencia y reflectometría</b> en 100% de los tramos de conexión entre equipos, empleando equipos y métodos de medición normalizados, i/ emisión de certificados e informes correspondientes.                    | PA  | 1,00     | 436,42 € | 436,42 €          |
| 3. 3. 3.                                | <b>Pruebas de cables de fibra óptica y puesta en marcha</b> con medidas de atenuación en ambas direcciones. Todos los enlaces de fibra óptica deben ser probados utilizando equipos OTDR y deben estar certificados según las normas de TIA. | PA  | 1,00     | 512,50 € | 512,50 €          |
| <b>Total subcapítulo 3.3.</b>           |  |     |          |          | <b>1.309,28 €</b> |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                 | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO     | IMPORTE             |
|--------------------------------------|---|-----|----------|------------|---------------------|
| <b>CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO</b> |   |     |          |            |                     |
| <b>3. 4. PUESTA A TIERRA</b>         |   |     |          |            |                     |
| 3. 4. 1.                             | Suministro y ejecución de la <b>puesta a tierra del aerogenerador</b> mediante cable de <b>cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup></b> , formado por:<br>-Anillo concéntrico interior.<br>-Anillo concéntrico exterior a la base del aerogenerador sobre la cimentación.<br>-Anillo concéntrico exterior unido con el armado de la cimentación y colocado a cota de fondo de excavación.<br>Incluso conexiones mediante soldaduras aluminotérmicas y 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. | Ud. | 2,00     | 2.282,60 € | 4.565,20 €          |
| 3. 4. 2.                             | <b>Conexión</b> del cable desnudo de cobre tendido en <b>zanja</b> de MT para cada <b>WTG y torre meteorológica</b> y la parte proporcional de la soldadura de aluminio exotermico para cada una de las turbinas.   | Ud. | 2,00     | 23,23 €    | 46,46 €             |
| <b>Total subcapítulo 3.4.</b>        |   |     |          |            | <b>4.611,66 €</b>   |
| <b>TOTAL SISTEMA ELÉCTRICO</b>       |   |     |          |            | <b>102.819,54 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                 | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO      | IMPORTE           |
|--------------------------------------|--|-----|----------|-------------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 4. SEGURIDAD Y SALUD</b> |  |     |          |             |                   |
| <b>4. 1. SEGURIDAD Y SALUD</b>       |  |     |          |             |                   |
| 4. 1. 1.                             | Seguridad y Salud, cuyo desglose se incluye en el Documento 5. Estudio de Seguridad y Salud. | PA  | 0,10     | 61.417,80 € | 6.141,78 €        |
| <b>Total subcapítulo 4.1.</b>        |  |     |          |             | <b>6.141,78 €</b> |
| <b>TOTAL SEGURIDAD Y SALUD</b>       |  |     |          |             | <b>6.141,78 €</b> |

|                         |  |                      |
|-------------------------|--|----------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V  | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b>  |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                   | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO      | IMPORTE           |
|--|---|-----|----------|-------------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 5. MEDIDAS AMBIENTALES</b> |   |     |          |             |                   |
| <b>5. 1. MEDIDAS AMBIENTALES</b>       |   |     |          |             |                   |
| 5. 1. 1.                               | Retirada y <b>gestión de residuos</b> por gestor autorizado.  | PA  | 0,10     | 27.620,35 € | 2.762,04 €        |
| 5. 1. 2.                               | <b>Suministro de agua y riego de viales</b> durante la construcción para el control de polvo durante las jornadas de trabajo, desde el principio hasta el final de la construcción de acuerdo a los Permisos y las especificacions técnicas de Construcción (frecuencia de dos veces al día). | PA  | 0,10     | 1.000,00 €  | 100,00 €          |
| <b>Total subcapítulo 5.1.</b>          |   |     |          |             | <b>2.862,04 €</b> |
| <b>TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES</b>       |   |     |          |             | <b>2.862,04 €</b> |

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL</b>        | <b>306.823,42 €</b>   |
| <b>CAPÍTULO 2. AEROGENERADORES</b>   | <b>6.097.280,88 €</b> |
| <b>CAPÍTULO 3. SISTEMA ELÉCTRICO</b> | <b>102.819,54 €</b>   |
| <b>CAPÍTULO 4. SEGURIDAD Y SALUD</b> | <b>6.141,78 €</b>     |
| <b>CAPÍTULO 5. MEDIO AMBIENTE</b>    | <b>2.862,04 €</b>     |
| <hr/>                                |                       |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>      | <b>6.515.927,65 €</b> |

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material,  
en el término municipal de Iglesias, a la cantidad de  
SEIS MILLONES QUINIENTOS QUINCE MIL  
NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO  
Oviedo, marzo 2023  
Fdo: M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Ingeniera Industrial  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719 (Principado de Asturias - COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO  
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN  
SEPARATA AYTO IGLESIAS

Marzo 2023

## ÍNDICE

| Título / Contenido  |
|---|
| DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD                           |
| 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO |

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## ÍNDICE GENERAL

| Nombre archivo / Carpeta   | Título / Contenido                    |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1_MEMORIA                  | DOCUMENTO 1. MEMORIA                  |
| 2_PLIEGO DE CONDICIONES    | DOCUMENTO 2. PLIEGO DE CONDICIONES    |
| 3_MEDICIONES Y PRESUPUESTO | DOCUMENTO 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO |
| 4_FICHAS DE SEGURIDAD      | DOCUMENTO 4. FICHAS DE SEGURIDAD      |

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5.1. MEMORIA



## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>       | <b>1</b>  |
| <b>2. OBJETO .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>3. ALCANCE .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>4. DATOS DE LA OBRA .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| 4.1. Denominación .....  | 3         |
| 4.2. Emplazamiento .....   | 3         |
| 4.3. Entorno de trabajo y climatología .....                         | 3         |
| 4.4. Promotor .....  | 3         |
| 4.5. Accesos .....   | 3         |
| 4.6. Descripción general de viales .....                             | 3         |
| 4.7. Afecciones. Cruzamientos .....                                  | 5         |
| 4.8. Instalaciones de higiene y bienestar .....                      | 6         |
| 4.8.1. Vestuarios y aseos .....                                      | 6         |
| 4.8.2. Servicios higiénicos .....                                    | 6         |
| 4.8.3. Conservación y limpieza .....                                 | 6         |
| <b>5. PLAN DE EMERGENCIA .....</b>                                   | <b>6</b>  |
| 5.1. Incendio .....  | 7         |
| 5.2. Rotura de canalizaciones .....                                  | 8         |
| 5.3. Rotura de línea de tensión .....                                | 8         |
| 5.4. Accidentes .....  | 9         |
| <b>6. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL A REALIZAR .....</b>    | <b>10</b> |
| 6.1. Descripción del trabajo a realizar .....                        | 10        |
| 6.2. Puestos de trabajo y oficios .....                              | 12        |
| 6.3. Maquinaria, útiles de trabajo y medios auxiliares .....         | 13        |
| 6.4. Instalaciones eléctricas provisionales .....                    | 13        |
| 6.5. Protecciones colectivas .....                                   | 14        |
| <b>7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO .....</b> | <b>15</b> |
| 7.1. General .....   | 15        |
| 7.1.1. Medidas preventivas generales en obra .....                   | 15        |
| 7.1.2. Replanteo de obra/topografía .....                            | 15        |
| 7.1.3. Tala y desbrozado de vegetación .....                         | 16        |
| 7.1.4. Manipulación manual de cargas .....                           | 16        |

|  |           |
|--|-----------|
| 7.1.5. Transportes y acopio de material .....                                      | 18        |
| 7.1.6. Encofrados y desencofrados .....  | 20        |
| 7.1.7. Puesta en servicio de la instalación y equipos .....                        | 22        |
| <b>7.2. Parque eólico.....</b>   | <b>23</b> |
| 7.2.1. Explanación, movimientos de tierra .....                                    | 23        |
| 7.2.2. Formación de caminos y cunetas.....   | 25        |
| 7.2.3. Realización de drenajes .....   | 27        |
| 7.2.4. Excavación de zapata .....  | 29        |
| 7.2.5. Instalación de jaula de pernos .....  | 30        |
| 7.2.6. Ferrallado de zapatas.....  | 32        |
| 7.2.7. Hormigonado de las zapatas.....   | 33        |
| 7.2.8. Montaje de aerogeneradores .....  | 35        |
| 7.2.9. Excavación y relleno de zanjas.....   | 37        |
| 7.2.10. Hormigonado de zanjas .....  | 38        |
| 7.2.11. Cruzamientos con carreteras, caminos y FF.CC. ....                         | 40        |
| 7.2.12. Tendido de conductores de fase, f.o. y tierra .....                        | 42        |
| 7.2.13. Tensado y engrapado de los conductores .....                               | 44        |
| 7.2.14. Elaboración de empalmes y terminaciones .....                              | 45        |
| <b>7.3. Torre meteorológica .....</b>  | <b>46</b> |
| 7.3.1. Excavación de la cimentación .....  | 46        |
| 7.3.2. Hormigonado de la cimentación.....  | 47        |
| 7.3.3. Montaje de torre, vientos e instrumentos .....                              | 50        |
| 7.3.4. Montaje de sensores, antenas, pararrayos y señalización .....               | 51        |
| <b>8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES .....</b> | <b>52</b> |
| <b>8.1. Pequeña herramienta: amoladora, taladro, etc. ....</b>                     | <b>52</b> |
| 8.1.1. Riesgos .....   | 52        |
| 8.1.2. Medidas preventivas.....  | 52        |
| 8.1.3. Protecciones individuales .....   | 53        |
| <b>8.2. Martillo eléctrico .....</b>   | <b>53</b> |
| 8.2.1. Riesgos .....   | 53        |
| 8.2.2. Medidas preventivas.....  | 54        |
| 8.2.3. Protecciones individuales .....   | 54        |
| <b>8.3. Grupo electrógeno .....</b>  | <b>55</b> |
| 8.3.1. Riesgos .....   | 55        |
| 8.3.2. Medidas preventivas.....  | 55        |
| 8.3.3. Protecciones individuales .....   | 55        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>8.4. Soldadura eléctrica, autógena y oxicorte</b> ..... | <b>56</b> |
| 8.4.1. Riesgos .....                                       | 56        |
| 8.4.2. Medidas preventivas.....                            | 56        |
| 8.4.3. Protecciones individuales .....                     | 57        |
| <b>8.5. Compactadores</b> .....                            | <b>57</b> |
| 8.5.1. Riesgos .....                                       | 57        |
| 8.5.2. Medidas preventivas.....                            | 57        |
| 8.5.3. Protecciones individuales .....                     | 58        |
| <b>8.6. Compresor</b> .....                                | <b>58</b> |
| 8.6.1. Riesgos .....                                       | 58        |
| 8.6.2. Medidas preventivas.....                            | 58        |
| 8.6.3. Protecciones individuales .....                     | 59        |
| <b>8.7. Vibrador</b> .....                                 | <b>59</b> |
| 8.7.1. Riesgos .....                                       | 59        |
| 8.7.2. Medidas preventivas.....                            | 59        |
| 8.7.3. Protecciones individuales .....                     | 59        |
| <b>8.8. Camión hormigonera</b> .....                       | <b>60</b> |
| 8.8.1. Riesgos .....                                       | 60        |
| 8.8.2. Medidas preventivas.....                            | 60        |
| 8.8.3. Protecciones individuales .....                     | 60        |
| <b>8.9. Retroexcavadora</b> .....                          | <b>61</b> |
| 8.9.1. Riesgos .....                                       | 61        |
| 8.9.2. Medidas preventivas.....                            | 61        |
| 8.9.3. Protecciones individuales .....                     | 62        |
| <b>8.10. Rodillo compactador</b> .....                     | <b>62</b> |
| 8.10.1. Riesgos más frecuentes .....                       | 62        |
| 8.10.2. Normas básicas de seguridad .....                  | 62        |
| 8.10.3. Protecciones personales.....                       | 63        |
| <b>8.11. Grúa móvil y camión-grúa</b> .....                | <b>63</b> |
| 8.11.1. Riesgos más frecuentes .....                       | 63        |
| 8.11.2. Normas básicas de seguridad .....                  | 63        |
| 8.11.3. Protecciones personales.....                       | 64        |
| <b>8.12. Dumper o autovolquete</b> .....                   | <b>64</b> |
| 8.12.1. Riesgos .....                                      | 64        |
| 8.12.2. Medidas preventivas.....                           | 64        |
| 8.12.3. Protecciones individuales .....                    | 64        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>8.13. Camión y camión basculante</b> .....             | <b>65</b> |
| 8.13.1. Riesgos.....                                      | 65        |
| 8.13.2. Medidas preventivas.....                          | 65        |
| 8.13.3. Protecciones individuales.....                    | 66        |
| <b>8.14. Bulldozer</b> .....                              | <b>66</b> |
| 8.14.1. Riesgos.....                                      | 66        |
| 8.14.2. Medidas preventivas.....                          | 67        |
| 8.14.3. Protecciones individuales.....                    | 69        |
| <b>8.15. Zanjadora</b> .....                              | <b>69</b> |
| 8.15.1. Riesgos.....                                      | 69        |
| 8.15.2. Medidas preventivas.....                          | 70        |
| 8.15.3. Protecciones individuales.....                    | 71        |
| <b>8.16. Grúa autopropulsada o autotransportada</b> ..... | <b>71</b> |
| 8.16.1. Riesgos.....                                      | 71        |
| 8.16.2. Medidas preventivas.....                          | 71        |
| 8.16.3. Protecciones individuales.....                    | 72        |
| <b>8.17. Poleas piloto y accesorios de tendido</b> .....  | <b>73</b> |
| 8.17.1. Riesgos.....                                      | 73        |
| 8.17.2. Medidas preventivas.....                          | 73        |
| 8.17.3. Protecciones individuales.....                    | 73        |
| <b>9. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO</b> .....            | <b>74</b> |
| <b>9.1. RIESGOS GENERALES EN LA OBRA</b> .....            | <b>74</b> |
| <b>9.2. TRABAJOS EN ALTURA</b> .....                      | <b>74</b> |
| 9.2.1. Escaleras de mano.....                             | 75        |
| 9.2.2. Plataformas y Otros Equipos de Elevación.....      | 77        |
| 9.2.3. Trabajos verticales.....                           | 79        |
| 9.2.4. Dispositivos anticaídas.....                       | 81        |
| <b>9.3. TRABAJOS EN ZANJA</b> .....                       | <b>82</b> |
| <b>9.4. GRÚA AUTOPROPULSADA</b> .....                     | <b>85</b> |
| 9.4.1. Cables.....  | 85        |
| 9.4.2. Ganchos.....                                       | 86        |
| 9.4.3. Contrapesos.....                                   | 86        |
| 9.4.4. Cabina de mando.....                               | 86        |
| 9.4.5. Corona de orientación.....                         | 86        |
| 9.4.6. Otros elementos de seguridad.....                  | 86        |
| 9.4.7. Letreros e indicativos.....                        | 87        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>9.5. RIESGO ELÉCTRICO</b> .....                              | <b>87</b> |
| 9.5.1. Trabajos sin tensión.....                                | 87        |
| 9.5.2. Trabajos en proximidad de elementos en tensión. ....     | 90        |
| 9.5.3. Trabajos en tensión.....                                 | 93        |
| <b>9.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS</b> .....                   | <b>95</b> |
| <b>9.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS</b> .....     | <b>95</b> |
| <b>10. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> .....                    | <b>95</b> |
| <b>10.1. Campamento de obra</b> .....                           | <b>95</b> |
| <b>10.2. Plataformas y cimentaciones</b> .....                  | <b>96</b> |
| <b>10.3. Viales</b> .....                                       | <b>96</b> |
| <b>10.4. Subestación</b> .....                                  | <b>96</b> |
| <b>10.5. Apoyos de líneas aéreas y cruzamientos</b> .....       | <b>97</b> |
| <b>10.6. Trabajos en carreteras, cruces de zanja, etc</b> ..... | <b>97</b> |
| <b>11. CONDICIONES AMBIENTALES</b> .....                        | <b>97</b> |
| <b>11.1. Precipitación</b> .....                                | <b>97</b> |
| <b>11.2. Niebla espesa</b> .....                                | <b>97</b> |
| <b>11.3. Tormenta eléctrica</b> .....                           | <b>97</b> |
| <b>11.4. Viento fuerte</b> .....                                | <b>98</b> |
| <b>11.5. Temperaturas muy bajas</b> .....                       | <b>98</b> |
| <b>12. CONTROL DEL ACCESO A LA OBRA</b> .....                   | <b>98</b> |
| <b>13. RECURSO PREVENTIVO</b> .....                             | <b>98</b> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Supuestos previstos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros).

El presupuesto de ejecución de la obra asciende 62.701.673,23 €.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo previsto de ejecución se establece en unos 12 meses.

El número de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 65.

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.

Volumen de mano de obra estimada =  $20 \times 65 \times 12 = 15.600$

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No procede.

## 2. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directivas básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, así como la Ley 31/95 de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, de 8 de noviembre.

Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo; en caso de visitas durante horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud quedando obligado, aparte de no exponerse a riesgos innecesarios, al uso de los elementos de protección precisos para cada situación (cascos, botas, etc.) pudiéndose prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

## 3. ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio de Seguridad y Salud alcanzarán a todos los trabajos a realizar durante la ejecución de la obra recogida en el proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego, en los términos municipales de Sasamón, Isar, Hornillos del Camino e Iglesias (Burgos), exigiendo la obligación de su cumplimiento a todo el personal que preste actividad laboral en las obras, ya se trate de trabajadores que tienen relación laboral con la contrata, de subcontratistas, así como de trabajadores autónomos, que, en su caso, ejecuten igualmente actividad en la misma, en aplicación de lo dispuesto en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, R.D. 171/2004 de 30 de enero y el Artículo 12 del R.D. 1627/1997.

#### 4. DATOS DE LA OBRA

##### 4.1. DENOMINACIÓN

Proyecto de Ejecución P.E. Isar-Yudego, en los términos municipales de Sasamón, Isar, Hornillos del Camino e Iglesias (Burgos).

##### 4.2. EMPLAZAMIENTO

La instalación parque eólico Isar-Yudego se localiza en la zona oeste de la provincia de Burgos, concretamente en los términos municipales de Sasamón, Isar, Hornillos del Camino e Iglesias.

Para la evacuación de la energía generada se proyecta la construcción de la subestación Isar-Yudego (objeto del Tomo I.B) en el término municipal de Isar y la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II), que une la subestación mencionada con el apoyo 24 de la futura línea aérea de alta tensión Valdemoro-La Torca 132 kV (Tomo III), atravesando los términos municipales de Isar y Las Quintanillas.

##### 4.3. ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

El trabajo se realiza a la intemperie.

El clima en la provincia es de tipo continental, caracterizado por tener veranos muy cálidos y poco lluviosos e inviernos fríos con heladas.

##### 4.4. PROMOTOR

###### EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.

Calle Serrano Galvache, Nº 56, Parque Empresarial Parque Norte, Edificio Encina, 3ª planta, C.P. 28033, Madrid

CIF: B-91.115.196

##### 4.5. ACCESOS

El acceso al parque eólico se realizará desde la salida 145 de la Autovía del Camino de Santiago A-231 hacia la carretera BU-406. En la glorieta, se toma la salida que indica la carretera N-120 para continuar por ella hasta su P.K. 139+500 donde se toma la desviación siguiendo la indicación de la localidad de Yudego por la BU-V-4048. Desde la citada carretera, se tomarán caminos existentes en la zona y viales de nueva construcción para acceder a las diversas posiciones de los nuevos aerogeneradores del parque eólico de Isar-Yudego objeto del presente proyecto de ejecución:

- Desde el P.K. 4+615: Se accederá a los aerogeneradores IY-03, IY-04 e IY-05.
- Desde el P.K. 4+225: Se accederá a los aerogeneradores IY-01, IY-02, IY-06 a IY-18 y la torre meteorológica TM-03.

##### 4.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE VIALES

Se procurará en lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  | PROYECTO DE EJECUCIÓN<br>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO | Marzo 2023 |
|--|--|------------|

cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Ancho de firme mínimo del vial acceso transporte especial: 5 m.
- Ancho de firme mínimo del vial acceso a grúa: 6,5 m.
- Ancho de firme mínimo del vial de acceso a torre meteorológica 4 m.
- Radio de curvatura interior mínimo para el transporte cargado:  $\geq 30$  m.
- Radio de curvatura interior mínimo para el transporte no cargado:  $\geq 25$  m.
- Pendientes máximas en viales de firme de zahorra sin asistencia de tracción: 8 %.
- Pendientes máximas en viales de firme de zahorra con asistencia de tracción: 17 %.
- Pendientes máximas en viales de firme hormigonado: 20 %.
- Espesor del firme sobre vial existente: base constituida por una capa de zahorra artificial de 25 cm compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Espesor del firme en vial en tierras: base constituida por una capa de zahorra artificial de 20 cm compactada al 98% del Proctor Modificado y subbase de 20 cm.
- Espesor del firme en vial sobre vía romana: colocación previa de geotextil, sobre la que se colocará una subbase constituida por una capa de zahorra de 55 cm compactada al 98% del Proctor Modificado en la zona de ampliación y base constituida por una capa de zahorra artificial de 30 cm y capa de acabado final de zahorra de granulometría 0-16 mm de 5 cm de espesor.
- Espesor del firme en vial de entronque con carretera: subbase constituida por una capa de zahorra de 35 cm y base de mezcla bituminosa de 15 cm.
- Desbroce: 25 cm.
- Capacidad portante mínima: 1,8 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Desmontes: Talud 1/1.
- Terraplenes: Talud 3/2.
- Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad.

Para el caso de circular marcha atrás, dependiendo de si los transportes especiales circulan con carga o en vacío, tienen que cumplir unas especificaciones más restrictivas que para el caso anterior, siendo éstas las indicadas a continuación:

- Pendiente máxima marcha atrás con carga: 2 %.
- Pendiente máxima marcha atrás en vacío: 6 %.
- Ancho mínimo de firme de vial con carga: 5 m.
- Ancho mínimo de firme de vial en vacío: 4,5 m.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</p> | <p style="text-align: right;">Marzo 2023</p> |
|--|--|--|

#### 4.7. AFECCIONES. CRUZAMIENTOS

En este proyecto de ejecución del parque eólico Isar-Yudego, se tienen las siguientes afecciones:

- Ayuntamiento de Sasamón: actuaciones en los terrenos donde se ubicarán infraestructuras proyectadas, incluyendo aerogeneradores, la torre meteorológica, las torres meteorológicas provisionales, zona de acopio, adecuación de caminos y viales de nueva construcción, plataformas, cimentaciones y zanjas para línea eléctrica.
- Ayuntamiento de Isar: actuaciones en los terrenos donde se ubicarán infraestructuras proyectadas, incluyendo aerogeneradores, zona de acopio, adecuación de caminos y viales de nueva construcción, plataformas, cimentaciones y zanjas para línea eléctrica. Se localizarán, en este ayuntamiento, la futura subestación Isar-Yudego (objeto del Tomo I.B) e infraestructuras de la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II), incluyendo zanjas para línea eléctrica y cámaras de empalme.
- Ayuntamiento de Iglesias: actuaciones en los terrenos donde se ubicarán infraestructuras proyectadas, incluyendo aerogeneradores, adecuación de caminos y viales de nueva construcción, plataformas, cimentaciones y zanjas para línea eléctrica.
- Ayuntamiento de Hornillos del Camino: actuaciones en los terrenos donde se ubicarán infraestructuras proyectadas, incluyendo aerogeneradores, adecuación de caminos y viales de nueva construcción, plataformas, cimentaciones y zanjas para línea eléctrica.
- Ayuntamiento de Las Quintanillas: actuaciones en los terrenos donde se ubicarán infraestructuras de la línea subterránea de alta tensión (objeto del Tomo II), zanjas para línea eléctrica y cámaras de empalme.
- Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA): servidumbres aeronáuticas.
- Diputación de Burgos. Servicio de Obras y Vías: afección a la carretera provincial BU-V-4048 por entronque con viales del parque eólico.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Confederación Hidrográfica del Duero: cruzamientos de las instalaciones de este proyecto de ejecución sobre los cursos de agua dependientes de la Confederación Hidrográfica del Duero.
- Servicio Territorial de Medio Ambiente. Delegación de la Junta de Castilla y León en Burgos: afección a vías pecuarias.
- I-DE: afecciones a líneas aéreas de media tensión por cruzamiento con viales internos del parque eólico y zanjas para línea eléctrica.

Por tanto, es necesario presentar separata de la afección a estos Organismos.

#### 4.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

##### 4.8.1. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios habilitados será de 2 m<sup>2</sup> por trabajador, con una altura mínima de suelo a techo de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y taquillas individuales con llave.

Los aseos dispondrán de un lavado con agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente. Se instalará asimismo una ducha por cada 10 trabajadores o fracción. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Cada Contratista se encargará de que sus trabajadores dispongan de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o dispensadores de toallas de papel, existiendo en este último caso recipientes para depositar las toallas usadas.

Los trabajadores que realicen trabajos especialmente sucios o que manipulen sustancias tóxicas dispondrán de los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso

##### 4.8.2. Servicios higiénicos

Se dispondrá en obra de una o varias casetas dotadas de retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, a razón de uno por cada 25 trabajadores.

Cuando los retretes estén comunicados con cuartos de aseo o vestuarios, estarán completamente cerrados y dispondrán de ventilación directa al exterior, natural o forzada.

Las dimensiones mínimas de los retretes serán de 1x1,20 m y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

##### 4.8.3. Conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas, aseos y vestuarios serán continuos, lisos e impermeables, lucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos como grifos y desagües se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Los locales destinados a aseos y vestuarios no se emplearán para otro uso diferente al previsto.

#### 5. PLAN DE EMERGENCIA

El presente Plan de Emergencia tiene por objeto el establecer las formas de actuación ante la presencia en obra de un caso de emergencia.

El Plan de emergencia será entregado a todo el personal de la obra, que a la vez será informado de su utilización.

Las situaciones de emergencia que principalmente deben tenerse en cuenta son:

- Accidente laboral o enfermedad repentina.

- Incendio.
- Contacto eléctrico.

Los trabajadores deberán de acudir a los puntos de encuentro que les resulten más cercanos, señalizados a lo largo de toda la obra.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá haber sido informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

En caso de encontrarse con ellas, se deberán señalar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

En cuanto a los acercamientos a tendidos eléctricos aéreos, comentar que, las líneas se señalarán mediante gálibos anteriores y posteriores y/o señalización adecuada con el fin de informar a los maquinistas de las distancias a las que pueden trabajar conforme el R.D. 614/2001.

Se recomienda que, en presencia de líneas eléctricas aéreas, cualquier parte de la máquina en la posición más desfavorable, esté a una distancia mínima de 5 m. (7 m. para transportes iguales o superiores a 380 kV).

### 5.1. INCENDIO

En caso de que se produzca un incendio, si observamos que con los medios que se disponen no es posible apagarlo se deberá llamar al 112.

Para prevenir el riesgo de incendio, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Se extremarán las precauciones en época de máximo riesgo de incendio.
- Se garantizará el acceso y tránsito en caso de emergencia a vehículos de extinción y evacuación de personas.
- Se colocarán carteles de riesgo de incendio en los principales accesos del parque en caso de masa forestal.
- Se dispondrá de los medios contra incendios que permitan actuación inmediata en caso de emergencia durante las obras.
- Retirar toda la maleza en zona de alto riesgo de incendios.
- Operación de soldadura: Eliminación de los focos de ignición o protección de los mismos (protección de chispas procedentes del peinado con amoladoras), en zonas de intensa vegetación, la soldadura nunca se realizará en los bordes de la pista, tanto la línea como dobles o triples, y nunca en caballón derecho de límite de pista.
- Tanto la maquinaria como los vehículos dispondrán de equipo de extinción perfectamente adecuado a las circunstancias.
- Cuando se produzca una situación de emergencia, no se debe abandonar las tareas que se estén realizando sin antes dejar todo en situación estable y segura, pues el abandono del puesto de trabajo, sin tomar las precauciones previas, puede provocar un nuevo foco de riesgo.
- Se señalarán los accesos a los puntos de encuentro para que las evacuaciones o la incorporación de los equipos de emergencias accedan al lugar siniestrado.

- En cada zona de trabajo habrá una persona responsable de la utilización de los equipos de extinción y responsable de las actuaciones a realizar, el cual estará dotado de teléfono móvil y listado de teléfonos de emergencia. (El responsable de la utilización de los equipos de extinción será designado verbalmente por el encargado del equipo de trabajo al que pertenezca y tendrá cerca en todo momento el Plan de Evacuación con el listado de teléfonos de emergencia).

**ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO**

Fuego controlado: Avisar a la persona responsable, organizar la utilización de equipo de extinción, proceder a su extinción.

Fuego no controlado: No alarmarse y mantener la serenidad, Poner en marcha el plan de evacuación del personal.

**5.2. ROTURA DE CANALIZACIONES**

Ante una rotura de canalización, es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- 2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- 3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
  - Ubicación de la avería.
  - Rutas de acceso a la obra.
  - Datos de la canalización.
  - Datos de la obra.
  - Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- 4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y al Técnico de Prevención.

**5.3. ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN**

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.
- 2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
- 3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- 4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
- 5.- Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.

- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).

6.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.
- No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.
- En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

#### 5.4. ACCIDENTES

En el caso de que se produjese un accidente en obra se procederá de la siguiente manera:

Ante un accidente laboral, es importante avisar al encargado de los trabajos, recurso preventivo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Valorar la magnitud del accidente y del accidentado.

2.- Llamar a los servicios de urgencias, a los cuales debe indicarles:

- Ubicación del accidentado.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- Estado en el que se encuentra el accidentado.

3.- Permanecer junto al accidentado y darle los primeros auxilios, en función de la gravedad.

4.- Avisar al Técnico de Prevención de la empresa contratista y al Coordinador de Seguridad y Salud.

5.- Traslado del accidentado al Centro de salud más cercano o el acordado.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a hospitales más próximos.

#### Accidente blanco

En caso de tratarse de un accidente blanco, en el que no existen daños a personas, esta comunicación se realizará redactando un informe por parte de la empresa responsable y se enviará al responsable del contratista principal en obra, al Servicio de Prevención de riesgos laborales y al Coordinador de Seguridad y Salud.

#### Accidente con lesión de personas

Si se produjera un accidente, se actuará según se establece en el siguiente procedimiento (realizado en función del grado de las lesiones):

**ACCIDENTE GRAVE**

Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente con formación en materia de primeros auxilios.

Llamar al telf. **085**, enviarán equipo médico al rescate. (En su defecto llamar al **112**). Datos importantes a indicar en la llamada:

- ✓ Tipo de accidente (caída, sepultamiento, electrocutado, con riesgo vital...).
- ✓ Estado del herido (consciente, inconsciente...).
- ✓ Dirección exacta de la obra y forma de acceso.
- ✓ Proceder con las comunicaciones internas.

**ACCIDENTE LEVE**

Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.

Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente Servicio médico). Datos importantes a indicar en la llamada:

- ✓ Tipo de lesión (herida, fractura, contusión, sin riesgo vital)
- ✓ Si no se puede mover, trasladar al accidentado con medios adecuados (ambulancia).
- ✓ Si se puede mover, trasladarlo al centro asistencial más próximo. Preferiblemente a la Mutua de accidentes de la empresa o en su defecto al centro de salud más próximo.

**TELÉFONOS DE INTERÉS**

**Centro de Salud Las Quintanillas.** Plaza Mayor, 1  
09131 Las Quintanillas, Burgos 947 45 00 03

**Hospital San Juan de Dios de Burgos.** P.º de la Isla, 3  
09003 Burgos 947257730

**URGENCIAS. 112**

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias y médicos locales.

**6. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL A REALIZAR****6.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR**

El parque eólico consta de 19 aerogeneradores del fabricante Vestas, con una potencia unitaria de 4,5 MW, lo que supone una potencia total de 85,5 MW. El diámetro del rotor del modelo V136 es de 136 m y las torres que sustentan la nacelle son tubulares cónicas de acero de 112 m de altura, así la altura total del aerogenerador es de 180 m.



En el interior de cada aerogenerador, se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV.

Para realizar el seguimiento de las características del viento en la zona durante la fase de explotación del parque eólico, se instalará una torre meteorológica permanente, de altura igual a la altura de buje de los aerogeneradores (112 m). Para la calibración de esta torre definitiva, se instalarán de forma provisional dos torres de calibración, previa a la construcción del parque eólico.

La energía producida por los aerogeneradores se recogerá mediante cinco líneas subterráneas de 30 kV, que la transportarán hasta la subestación transformadora prevista 132/30 kV Isar-Yudego, situada en el área del parque eólico con el mismo nombre, objeto del Tomo I.B del presente proyecto.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

Las redes de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta el centro de seccionamiento.

El parque eólico se completará con el vial de acceso al parque y con los viales interiores de acceso a cada uno de los aerogeneradores y torre meteorológica, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar.

Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador, así como una cimentación.

La evacuación de la energía se realizará a través de la subestación Isar-Yudego 132/30 kV (objeto del Tomo I.B) mediante una línea subterránea de alta tensión de 12.738 m (objeto del Tomo II) que se conectará con el apoyo 24 de la futura línea aérea de alta tensión Valdemoro-La Torca 132 kV. Desde este punto, se evacuará la energía hasta la futura subestación La Torca 400/132 kV, incluida en el proyecto de parque eólico Buniel, promovido por Renovables de Buniel S.L., en tramitación.

La subestación de transformación de La Torca 400/132 kV se conectará, a través de una línea eléctrica de 400 kV, a la subestación Buniel 400 kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

Las redes de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta la subestación.

El parque eólico se completará con el vial de acceso al parque y con los viales interiores de acceso a cada uno de los aerogeneradores, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar.

Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Las fases de trabajo son las siguientes:

- General:
  - Replanteo de la obra / topografía.
  - Señalización de advertencia de peligro obras.
  - Instalación de casetas de obra y WC químicos.
  - Tala y desbrozado de vegetación existente en apertura de caminos

- Pruebas de control y puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.
- Retirada de caseta de obra y WC químico portátil.
  
- Parque eólico:
  - Movimiento de tierras.
  - Formación de los caminos y cunetas.
  - Excavación de zapatas de los aerogeneradores.
  - Vallado de todo el perímetro de las zapatas y los acopios de material.
  - Puesta a tierra de las cimentaciones.
  - Instalación de jaula de pernos en el interior de la zapata.
  - Encofrado y desencofrado de zapata.
  - Ferrallado y hormigonado de las zapatas.
  - Excavación y hormigonado de la zanja de conductores.
  - Tendido de conductores y fibra óptica en zanja.
  - Montaje y elevación de los aerogeneradores.
  - Tendido y conexionado de la instalación eléctrica.
  
- Torre de medición:
  - Excavación de la cimentación.
  - Ferrallado y hormigonado de cimentación.
  - Montaje de torre de medición/torre de comunicaciones.
  - Instalación de puesta a tierra.
  - Montaje de sensores, pararrayos y lámparas de señalización.

Los riesgos laborales derivados de dichas actividades que integran las distintas funciones y tareas de los puestos de trabajo necesarios para realizar la obra anteriormente mencionada serán objeto de tratamiento y atención en los apartados siguientes.

## 6.2. PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS

Para la realización de las tareas objeto de la obra se contará con los siguientes puestos de trabajo y oficios o especializaciones profesionales.

- Jefe de Obra.
- Encargado de la obra.
- Operario de máquinas.
- Oficiales (albañil, electricistas...)

- Conductor especialista.
- Peón especialista.

### 6.3. MAQUINARIA, ÚTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria, equipos, útiles y herramientas más relevantes que se manejan para la ejecución de las tareas objeto del trabajo son las siguientes:

- Camión grúa para transporte de materiales e izado de apoyo.
- Camión Hormigonera.
- Máquina retroexcavadora mixta o derivados.
- Vehículos de transporte de personal y pequeño material.
- Poleas de Tendido.
- Frenadora hidráulica.
- Recortadora de pavimento.
- Compactadores.
- Dúmpers o autovolquete.
- Maquinaria elevadora.
- Andamio.
- Zanjadora.

Entre los medios auxiliares, destacan los siguientes:

- Escaleras de mano y de tijera.
- Grupos electrógenos y Cuadros eléctricos auxiliares.
- Herramientas eléctricas y manuales. (vibrador, detectores de tensión, etc...)
- Gatos alza bobinas.
- Emisoras.

A todo ello hay que añadir las siguientes sustancias y materiales:

- Arenas, áridos, zahorras, hormigón, baldosas, asfalto....
- Combustibles.
- Vallas y chapas para protecciones colectivas.

### 6.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

### 6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación natural o artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Señalización y balizamiento.
- Formación e información de los trabajadores.

## 7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO

En este apartado nos referimos a los riesgos propios derivados de la ejecución de actividades concretas, que, por tanto, sólo afectan al personal que realiza trabajos en dicha obra.

### 7.1. GENERAL

#### 7.1.1. Medidas preventivas generales en obra

- La circulación por la obra se realizará a velocidad moderada, adecuada a las condiciones de la vía, el tráfico, la visibilidad y el vehículo.
- Cuando un trabajador detecte una situación de riesgo importante, deberá avisar inmediatamente al encargado de la obra para que se adopten las medidas necesarias para neutralizarlo.
- Si para realizar un trabajo es necesario retirar o anular temporalmente una protección colectiva, esta deberá reponerse inmediatamente después de finalizado el trabajo. No se podrá abandonar un tajo sin dejarlo debidamente protegido y señalizado.
- Cuando haya una tormenta eléctrica se suspenderán los trabajos en las proximidades de la línea donde se haya colocado el cable de tierra o el de fase, ya que al tratarse de un cable de cobre desnudo puede actuar como conductor si cayera un rayo.

#### 7.1.2. Replanteo de obra/topografía

##### 7.1.2.1. Riesgos

- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos.
- Picaduras de insectos.

##### 7.1.2.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaria se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes..., la señalización en las vías de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación para sanear el ambiente.

### 7.1.2.3. Protecciones individuales

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.
- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

### 7.1.3. Tala y desbrozado de vegetación

#### 7.1.3.1. Riesgos

- Golpes o cortes por manejo de herramientas o por arbolado.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Cortes y Heridas por astillas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Posturas forzadas, Sobreesfuerzos.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Agresión de animales.

#### 7.1.3.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Todo árbol cuyo corte se ha empezado, deberá ser derribado antes de atacar otro árbol.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “jefe de Equipo”, “Encargado” y responsable de prevención en el caso de encontrarse con una situación anómala.
- Ninguna persona ajena a la tala deberá penetrar en la zona de operaciones.
- Se suspenderá el apeo en días de fuerte viento o de dirección cambiante, ante la dificultad de determinar la dirección de caída.



#### 7.1.3.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Pantalones anticorte, con refuerzo en la parte anterior del muslo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, de tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. Y de alta visibilidad.
- Casco homologado contra impactos.
- Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.
- Protección ocular (Gafas protectoras).

#### 7.1.4. Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

##### 7.1.4.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

##### 7.1.4.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga



- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

#### 7.1.4.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

#### 7.1.5. Transportes y acopio de material

##### 7.1.5.1. Riesgos

- Vuelcos.
- Desprendimientos o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos de pies y manos durante el acopio de materiales.

#### 7.1.5.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- En función de los acopios y el área disponible, puede ser necesario separar las zonas con malla naranja.
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### 7.1.5.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo, fuera de la cabina.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad, fuera de la cabina.

### 7.1.6. Encofrados y desencofrados

#### 7.1.6.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos
- Heridas o punzamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Riesgo eléctrico directa o indirectamente.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.
- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

#### 7.1.6.2. Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- La madera y puntales deben ser izados con eslingas, en mazos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la estabilidad y de suficiente resistencia; las planchas, paneles, módulos, etc. de encofrado deben ser izados por medio de bateas protegidas, jaulas u otros sistemas seguros.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito de esta fase y evitar deslizamientos.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales que se estimen adecuadas a los diferentes riesgos.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material de encofrado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

- Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas, como consecuencia del proceso de hormigonado y vibrado del hormigón.
- No se procederá a desencofrar hasta tanto no hayan transcurrido los días necesarios para el perfecto fraguado y consolidación del hormigón establecidos pro las Normas Oficiales en vigor.
- El apilamiento de la madera en los tajos cumplirá las condiciones de base amplia y estable, no sobrepasar de 2 m. de altura, el lugar de apilamiento soportará la carga apilada, el acopio se hará por pilas entrecruzadas.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída de altura mediante el desplazamiento de las redes.
- El apuntalamiento debe hacerse de forma que el desmontaje pueda realizarse parcialmente, garantizando la resistencia, la estabilidad y la seguridad. No se deben sobrecargar los encofrados, las partes recién hormigonadas ni las recién desencofradas.
- Cumplimiento de la norma de tránsito para el tipo de encofrado, pisando entre juntas de tableros.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- En todas las máquinas se conservarán en perfecto estado sus correspondientes mecanismos de seguridad.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

#### 7.1.6.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes impermeabilizados.
- Arnés anticaídas para trabajos a más de 2 metros.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Botas de goma
- Mandil.

- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.

### 7.1.7. Puesta en servicio de la instalación y equipos

#### 7.1.7.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

#### 7.1.7.2. Medidas preventivas

- Utilización de equipos de manutención y elevación adecuados. (Plataforma elevadora).
- Utilización de equipos de tracción.
- Utilización de herramientas manuales, con mango aislado de torsión, corte y golpe, adecuadas.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.
- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

#### 7.1.7.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad.

## 7.2. PARQUE EÓLICO

### 7.2.1. Explanación, movimientos de tierra

#### 7.2.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

#### 7.2.1.2. Medidas preventivas

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalarán.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.

- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Se colocará un cartel de desprendimientos en función de la tipología del talud de desmonte.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas... se realizarán lo antes posible.
- Se evitará el paso de tráfico de vehículos a las tongadas compactadas y en todo caso se evitarán que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Después de utilizar los rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Se colocará un cartel multirriesgo a la entrada de la plataforma de montaje de los aerogeneradores.
- En general, para taludes hasta 3,5 metros aproximadamente y, en función del material e inclinación, se podría utilizar un balizado de cuerda con trozos de cinta o malla naranja como sistema de contención provisional. En el caso de taludes más desfavorables, podría ser necesaria la implementación de barreras físicas más duraderas como petriles tipo new jersey (de hormigón o de plástico rellenables rojo-blanco) o valla de obra metálica con pie de hormigón.
- Se dispondrá de un vallado con malla naranja a la entrada de la plataforma de montaje de aerogeneradores para cortar el acceso al final de cada jornada y en fines de semana.
- Utilizar los equipos de protección individual.

### 7.2.1.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

Ref. 1276-EX-WF

Documento 5. Estudio de Seguridad y Salud



- Memoria

- 24 -

- Casco de protección homologado
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla buconasal
- Protecciones auditivas

#### 7.2.1.4. Protecciones colectivas

- Barandillas de protección en excavaciones
- Entibaciones en excavaciones
- Instalación de topes para vehículos y maquinaria en excavaciones
- Orden y limpieza en la zona de trabajo
- Iluminación artificial adecuada
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria
- Señalización y balizamiento en zonas con riesgos varios.

#### 7.2.2. Formación de caminos y cunetas

##### 7.2.2.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Polvo ambiental.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.

- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).

#### 7.2.2.2. Medidas preventivas

- Las maniobras de maquinaria de cualquier vehículo se dirigirán por persona distinta al conductor del vehículo.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo y estabilidad propia.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- En general, para taludes hasta 3,5 metros aproximadamente y, en función del material e inclinación, se podría utilizar un balizado de cuerda con trozos de cinta o malla naranja como sistema de contención provisional. En el caso de taludes más desfavorables, podría ser necesaria la implementación de barreras físicas más duraderas como petriles tipo new jersey (de hormigón o de plástico rellenables rojo-blanco) o valla de obra metálica con pie de hormigón
- Se colocará un cartel de desprendimientos en función de la tipología del talud de desmonte.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerá mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2m como mínimo del borde de coronación de talud.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento de terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de movimiento de tierras para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar equipos de protección individual.

#### 7.2.2.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

#### 7.2.3. Realización de drenajes

##### 7.2.3.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

#### 7.2.3.2. Medidas preventivas

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalarán.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas... se realizarán lo antes posible.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.

- Correcto mantenimiento de la cabina de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar los equipos de protección individual.

#### 7.2.3.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

#### 7.2.4. Excavación de zapata

##### 7.2.4.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)

##### 7.2.4.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.

- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- El personal que manipule máquinas de movimientos de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se señalarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado.
- No se realizará la excavación del terreno a “tumbo” socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se realizarán rampas de acceso a las zapatas para mayor seguridad del personal.
- Se vallará, con malla naranja, la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas, desde la fase de excavación hasta la fase de tapado de la cimentación.
- Se entibará la zapata en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

#### 7.2.4.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

#### 7.2.5. Instalación de jaula de pernos

##### 7.2.5.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas.

- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Riesgos higiénicos por aspiración de vapores.
- Aprisionamientos de pies y manos.

#### 7.2.5.2. Medidas preventivas

- Para la colocación de la jaula de pernos se usa la grúa autopropulsada que deberá manejarse por personal debidamente formado y autorizado.
- En ningún momento permanecerá personal debajo de la carga.
- No se permite al personal estar subido en la jaula de pernos cuando está izada.
- Si hay que conducir la jaula de pernos, la operación se realizará mediante cabos o cuerdas, nunca con las manos. Estando pendientes del movimiento pendular.
- Si el viento supera los 15 m/s de velocidad se suspenderá la operación por prevención de accidentes.
- No se debe permitir caminar por el borde de la jaula de pernos, pues su anchura es inferior a los 60 cm reglamentarios.
- Se utilizarán medios de suspensión homologados y en buen estado, Garantizando de esta forma que todos los elementos que se utilizan en la colocación son los correctos y apropiados para esa carga. Se adjuntan planos de prevención de los elementos, cargas y ángulos que se han de emplear.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Dado que es una actividad de riesgo, se deberá realizar siempre con la presencia de recurso preventivo.

#### 7.2.5.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

## 7.2.6. Ferrallado de zapatas

### 7.2.6.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Heridas o punzamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Caída de objetos por desplome o manipulación.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.
- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

### 7.2.6.2. Medidas preventivas

- La zona destinada a la ferralla debe disponer de espacio suficiente, no interferir zonas de paso u otras actividades de obra y estar fuera de zonas de influencia de posibles caídas de objetos y materiales de estructura.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1'50 m, siempre lejos de taludes y excavaciones.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Para el izado de cargas se utilizarán cables o eslingas en perfecto estado.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de las eslingas entre sí, será igual o menor de 90º.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
| - Memoria               |   | - 32                 |

**VISADO**

- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- La colocación y montaje de barras o elementos armados previamente, se realizará sobre el encofrado en el caso de vigas y forjados, y sobre el forjado (espera del pilar anterior) en el caso de pilares; en este último caso se adoptarán las medidas para garantizar su estabilidad hasta que se coloque el encofrado.
- Se emplearán escaleras manuales reglamentarias para el acceso al interior de la virola, prohibiéndose expresamente el paso de personas por debajo de ésta.

#### 7.2.6.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad de categoría II ó categoría III (si hay peligro de caída en altura)
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés de seguridad.
- Protección ocular, ejemplo Gafas anti-impactos.

#### 7.2.7. Hormigonado de las zapatas

##### 7.2.7.1. Riesgos

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).

- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Caídas de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

#### 7.2.7.2. Medidas preventivas

- Antes del inicio del vertido del hormigón, personal competente revisará el buen estado de seguridad de las paredes de los cimientos.
- Antes del inicio del hormigonado personal competente revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y de derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, resto de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- b2).Vertidos directos mediante canaleta:
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar golpes o caídas por la acción incontrolada de la boca de vertido.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista.
- Al inicio del trabajo de hormigonado se enviarán lechadas fluidas de mortero de pobre dosificación para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material para ya posteriormente bombear con la dosificación requerida.
- Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos.

- Habrá que evitar tapones porque estos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y, sobre todo, los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y, por lo tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar el receptáculo de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando la documentación correspondiente.
- Para el uso de vibradores eléctricos es fundamental, dado el ambiente de trabajo, su aislamiento y protección adecuada.

#### 7.2.7.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones (contra salpicaduras del hormigón).
- Botas de seguridad de goma o de PVC
- Guantes de PVC o goma.
- Mandil.
- Cinturón de seguridad
- Faja antivibratoria.
- Protectores auditivos.

#### 7.2.8. Montaje de aerogeneradores

##### 7.2.8.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a diferente nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.

- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Caída de rayos sobre la grúa o próximos a la maquinaria.

#### 7.2.8.2. Medidas preventivas

- Utilizar grúas con el marcado CE prioritariamente o adaptarlas al R.D. 1215/1997.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio y de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario el carné de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de personal y arrastrar las cargas.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la maquinaria.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad.
- Respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Estacionar la grúa en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgo de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Cuando el viento sea excesivo el gruísta interrumpirá temporalmente el trabajo.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.

#### 7.2.8.3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Arnés anticaída, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

### 7.2.9. Excavación y relleno de zanjas

#### 7.2.9.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

#### 7.2.9.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.
- Para el acceso y salida de los hoyos se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.

- Para las zanjas que discurran paralelas a vial, se balizarán, por uno de los laterales, con cuerda y trozos de cinta, placas metálicas, etc. Y, por otro el lado, con caballón de tierra de la propia zanja.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la cimentación.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.
- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.

#### 7.2.9.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

#### 7.2.10. Hormigonado de zanjas

##### 7.2.10.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.

- Exposición al ruido.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

#### 7.2.10.2. Medidas preventivas

##### Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no es en posición de vertido.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

##### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

#### 7.2.10.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

#### 7.2.11. Cruzamientos con carreteras, caminos y FF.CC.

##### 7.2.11.1. Riesgos

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Caídas al mismo nivel y/o a distinto nivel.
- Daños por maquinaria de tendido.

- Quemaduras por contactos térmicos.
- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Caída de objetos y herramientas.
- Golpes con equipo, contra otras instalaciones.

#### 7.2.11.2. Medidas preventivas

- Para el cruce se establecerán a ambos lados de la misma, protecciones con suficiente altura para permitir el paso de vehículos.
- En cruzamientos con FF.CC. será obligatorio tener conocimiento de los horarios de paso de trenes por la zona a cruzar.
- Al finalizar la jornada, los cables que se hayan cruzado deben quedar convenientemente sujetos para evitar que caigan sobre las vías.
- Se señalarán la realización de las obras en los cruzamientos con carreteras siguiendo las especificaciones de los organismos oficiales competentes en la materia. Se colocarán además señalistas dependiendo de la densidad de tráfico.
- Se colocarán carteles de salida de camiones en los cruces de carreteras públicas con accesos principales de camiones/suministros.
- Se colocarán carteles indicativos en cruces de viales del parque.
- Se colocarán señales de tipo STOP o ceda el paso en función de peligrosidad de cruces con viales existentes.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Para la colocación de porterías de madera el personal deberá utilizar cinturón de seguridad con arnés y dispositivos de anclaje para el ascenso y descenso. Tanto en el ascenso como en el descenso el elemento de amarre del cinturón deberá rodear al poste en el desplazamiento.
- Se señalarán los cruzamientos con ferrocarril siguiendo las especificaciones de las compañías ferroviarias.
- El personal que manipule máquinas de tendidos tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Durante los cruzamientos que se realicen calles, carreteras o zonas por la que circulen vehículos se señalarán la zona de trabajo, mediante señales viales, y todos los trabajadores usarán chalecos reflectantes.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.

- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.

#### 7.2.11.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

#### 7.2.12. Tendido de conductores de fase, f.o. y tierra

##### 7.2.12.1. Riesgos

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

##### 7.2.12.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.



- Se evitarán trabajos simultáneos en el mismo vertical, disponiéndose las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Colocación de pórticos y redes en los cruzamientos que así lo requieran.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

### 7.2.12.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaídas.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

### 7.2.13. Tensado y engrapado de los conductores

#### 7.2.13.1. Riesgos

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contacto eléctrico.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

#### 7.2.13.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Análisis previo de las condiciones de tiro y atirantado de los apoyos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguanten el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Durante los trabajos de tendido, la estructura metálica deberá conectarse siempre a una toma de tierra provisional.

#### 7.2.13.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda de posicionamiento y Cuerda con doble gancho anticaídas.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

- Gafas de protección.

#### 7.2.14. Elaboración de empalmes y terminaciones

##### 7.2.14.1. Riesgos

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

##### 7.2.14.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Gestión correcta de los descargos.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.
- El Jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

##### 7.2.14.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

### 7.3. TORRE METEOROLÓGICA

#### 7.3.1. Excavación de la cimentación

##### 7.3.1.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

##### 7.3.1.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Para el acceso y salida de las zanjas se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.



- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la zanja.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se vallará, con malla naranja, la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas, desde la fase de excavación hasta la fase de tapado de la cimentación.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Las tierras extraídas de la zanja serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a líneas eléctricas.

#### 7.3.1.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

#### 7.3.2. Hormigonado de la cimentación

##### 7.3.2.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.



- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

#### 7.3.2.2. Medidas preventivas

##### Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no es en posición de vertido.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

##### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernan el vertido de la manguera.



- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán, en todo momento, limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

### 7.3.2.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

### 7.3.3. Montaje de torre, vientos e instrumentos

#### 7.3.3.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

#### 7.3.3.2. Medidas preventivas

- Se evitará el paso de personas bajo las zonas de montaje de la torre, evitando el paso bajo las cargas suspendidas, en todo caso se acotarán las áreas de trabajo.
- El izado de los módulos de la torre, de perfiles, piezas tales como rodanas, poleas, etc. se realizará manteniendo la horizontalidad de los mismos, usando para este transporte la cuerda de retenida. El personal se mantendrá fuera de la vertical de izado y estará adecuadamente protegido en todo momento.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas. Con doble aislamiento o toma de tierra.
- Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin.
- Los equipos a instalar se llevarán sujetos con cuerda al cinturón portaherramientas o se subirán mediante polea. Prohibición de ascenso portando equipos en las manos.
- Correcta fijación al terreno de la base y los sucesivos tramos para asegurar la estabilidad de la estructura.
- Realizar una inspección visual de campo de todas las instalaciones, previa al comienzo de los trabajos a realizar.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Información a los trabajadores sobre la correcta manipulación manual.

#### 7.3.3.3. Protecciones individuales

- Calzado antideslizante con puntera reforzada.

- Guantes contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Arnés anticaída EN358/361.
- Cuerda reductora con mosquetón.

### 7.3.4. Montaje de sensores, antenas, pararrayos y señalización

#### 7.3.4.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

#### 7.3.4.2. Medidas preventivas

- Utilización de equipos de manutención y elevación adecuados. (Plataforma elevadora).
- Utilización de equipos de tracción.
- Utilización de herramientas manuales, con mango aislado de torsión, corte y golpe, adecuadas.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.
- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

#### 7.3.4.3. Protecciones individuales

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad.

## 8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

### 8.1. PEQUEÑA HERRAMIENTA: AMOLADORA, TALADRO, ETC.

#### 8.1.1. Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Enganche de ropa, cabellos y otros objetos sueltos, por el movimiento de rotación de las partes móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas sólidas y chispas durante el trabajo.
- Lesiones en la muñeca por bloqueo de la máquina.
- Cortes y/o golpes.
- Ruido excesivo (Trauma sonoro).
- Incendio y explosión si se trabaja en ambientes inflamables o explosivos o en las proximidades de sustancias combustibles.

#### 8.1.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II y III en caso de trabajos en intemperie.
- No se debe poner la máquina en marcha si los dispositivos de protección del disco no están colocados.



- En lugares expuestos a proyecciones de líquidos o atmósferas explosivas, se utilizarán únicamente herramientas eléctricas de grado de protección adecuado.
- Iluminar correctamente el punto de ataque.
- Si las piezas a trabajar son móviles, se las sujetará con una prensa o tornillo pero nunca con la mano.
- Dejar rodar unos instantes la herramienta en vacío para observar su funcionamiento. Si se observasen defectos no debe de utilizarse.
- Debe de controlarse la dirección en que se emiten las chispas para evitar la posibilidad de incendios o proyección sobre otros operarios.
- Si durante el trabajo se cambia la posición se hará con la máquina parada.
- La presión durante el amolado no debe de ser excesiva pues se corre el riesgo de romper el disco.
- Se colocará la broca en el taladro con ayuda de la llave sacabrocas. Se hará con el taladro desenchufado.
- Las brocas deberán ser adecuadas al material que se desea taladrar y deben estar perfectamente afiladas.
- Se guardará la broca en su caja y el taladro en la suya, cuidando que quede limpio y con el cable bien enrollado.
- No se agrandarán agujeros con brocas de diámetro próximo al del agujero hecho, ni alabeando con brocas de diámetro inferior.
- Cuando no se utilice se mantendrá desconectada de la red.
- Verificar que el útil a utilizar es el adecuado a la velocidad de la máquina.

### 8.1.3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mandil de cuero.
- Protecciones auditivas (orejeras o tapones).

## 8.2. MARTILLO ELÉCTRICO

### 8.2.1. Riesgos

- Contactos eléctricos directos e/o indirectos.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.

- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en la espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

### 8.2.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada en el martillo.
- Utilizar herramientas de clase II.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial en el lugar de conexión, ésta se efectuará a través de la clavija auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse el mandil de cuero, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existe posibilidad de ambiente pulvígeno.
- Levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.
- Con el martillo colocado lo más perpendicular posible respecto al punto donde se trabajará, empezar el martillado.
- Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.
- Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

### 8.2.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mandil de cuero.
- Protección auditiva.

- Mascarilla antipolvo.

### 8.3. GRUPO ELECTRÓGENO

#### 8.3.1. Riesgos

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

#### 8.3.2. Medidas preventivas

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Se debe repostar el combustible con el equipo parado.
- No fumar durante la operación de repostaje.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible.
- Limpiar todos los posibles derrames de combustible, aceite o líquidos inflamables.
- Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas.

#### 8.3.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección, pantalla inactiva.
- Protección auditiva.
- Herramienta aislante.

#### 8.4. SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE

##### 8.4.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos o pies por objetos pesados.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras por contacto térmico.
- Explosión o incendio.
- Proyección de partículas.
- Contactos Eléctricos directos e/o indirectos.

##### 8.4.2. Medidas preventivas

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada a la máquina.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo.
  - Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
  - Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.

- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
- La utilización de mangueras deterioradas con corte y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.

#### 8.4.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Yelmo de soldador.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad.

#### 8.5. COMPACTADORES

##### 8.5.1. Riesgos

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.
- Vibraciones.

##### 8.5.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Comprobar que la compactadora dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existen posibilidades de ambiente pulvígeno.

- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados del equipo de trabajo, así como el cable de alimentación.

### 8.5.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Protección auditiva (orejeras o tapones).
- Mascarillas antipolvo.

## 8.6. COMPRESOR

### 8.6.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Daños a terceros.
- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por contactos eléctricos.

### 8.6.2. Medidas preventivas

- En zonas transitadas, estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.
- Las mangueras deberán estar extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma alcancen por culebreo a personas, vehículos, lunas de establecimiento, etc.
- No repostará combustible sin antes haber parado el motor.

- No se utilizará la manguera con aire, para limpiarse la ropa, buzo, etc., ni se dirigirá contra terceras personas.

### 8.6.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

## 8.7. VIBRADOR

### 8.7.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Descargas eléctricas directas e indirectas.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Posturas forzadas.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.

### 8.7.2. Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

### 8.7.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

## 8.8. CAMIÓN HORMIGONERA

### 8.8.1. Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de Camión.
- Daños a terceros.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canales.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.
- Quemaduras por contactos eléctricos.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.

### 8.8.2. Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la distancia, trazada de 1,50 metros al borde de la zanja.
- La limpieza de la cuba y canales se efectuará en lugares señalizados para tal labor.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidos por el encargado u oficial autorizado para tal fin.

### 8.8.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.

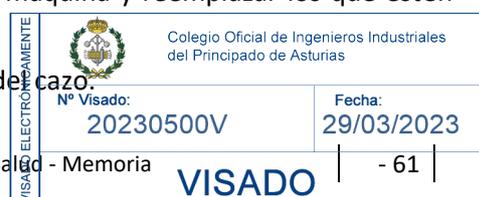
## 8.9. RETROEXCAVADORA

### 8.9.1. Riesgos

- Aplastamiento y golpes por el movimiento de la máquina.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Choques y atropellos.

### 8.9.2. Medidas preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Mantener limpia la cabina del operador.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de trabajo.
- Inspeccionar visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella y la presión de los neumáticos de la máquina.
- Examinar las luces, sistema hidráulico, si existieran fugas o acumulación de suciedad.
- Ver si las escaleras de acceso a la máquina están limpias y en buen estado.
- Mantener un adecuado nivel de combustible y de aceite de motor, del sistema de fuerza, y elementos hidráulicos.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Hacer uso de la señal acústica de marcha atrás y del rotativo luminoso.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que estén deteriorados.
- Las cargas en ningún momento deberán exceder el tamaño del cazo.



- No manipular los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto y Evitar la manipulación del motor con este en funcionamiento.
- Usar los equipos de protección individual cuando se salga de la cabina.
- Operar los controles solamente con el motor en funcionamiento.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar de la máquina y por el lugar indicado para ello.
- Estacionar la máquina en una superficie nivelada.
- No llevar personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Mantener siempre y en todo momento las distancias a las instalaciones eléctricas.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

### 8.9.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad, fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad fuera de la cabina.

### 8.10. RODILLO COMPACTADOR.

#### 8.10.1. Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra
- Atrapamiento por vuelco de la máquina
- Atropellos o golpes por maquinaria
- Ruido y vibraciones
- Ambiente polvoriento

#### 8.10.2. Normas básicas de seguridad

- Mantener limpios de grasa y barro los accesos a la máquina
- Limpieza del barro adherido al calzado para evitar que los pies resbalen sobre los pedales
- Planificar el tajo de manera que la máquina trabaje siempre en posición estable para evitar vuelcos y caídas

- Trabajar con la cabina cerrada, para evitar la entrada de polvo y ruido

### 8.10.3. Protecciones personales

- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad homologado (al bajar de la máquina)
- Mascarilla buco nasal
- Protectores auditivos

### 8.11. GRÚA MÓVIL Y CAMIÓN-GRÚA.

#### 8.11.1. Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra
- Atrapamiento por vuelco del vehículo
- Atropellos o golpes
- Colisiones con otros vehículos
- Rotura del cable de elevación o del gancho
- Caída de materiales de la carga
- Caídas a distinto nivel, por empuje de la carga
- Golpes o aplastamientos por la carga
- Sobreesfuerzos al manipular cargas a mano
- Ruido y vibraciones

#### 8.11.2. Normas básicas de seguridad

- En la propia grúa estarán indicadas, de forma fácilmente visible, las limitaciones de carga máxima en punta, carga máxima, altura máxima y curva de carga de la máquina.
- Antes de realizar las maniobras, se comprobará que la superficie de apoyo de la grúa está debidamente nivelada y la capacidad portante del terreno es suficiente
- Se emplearán siempre las plataformas de reparto de carga bajo los gatos
- Los trabajos de izado no se desarrollarán en condiciones climatológicas adversas
- En trabajos de hormigonado de zapatas, la cuba estará cerrada para evitar caídas de material
- Ningún operario permanecerá bajo cargas suspendidas ni siquiera para ayudar durante las maniobras de carga o descarga
- Durante las maniobras, sólo permanecerá en la zona de trabajo el personal estrictamente necesario, señalizándose a tal efecto dicha zona
- Las maniobras se realizarán lentamente, evitando movimientos bruscos
- Nunca se dejarán cargas suspendidas de la grúa

- El operador de la máquina trabajará con la cabina cerrada, para evitar la entrada de polvo y ruido.

### 8.11.3. Protecciones personales

- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad homologado (al bajar del vehículo)
- Mascarilla buco nasal
- Protectores auditivos

## 8.12. DUMPER O AUTOVOLQUETE

### 8.12.1. Riesgos

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

### 8.12.2. Medidas preventivas

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Dispondrán de pórtico de seguridad antivuelco con Arnés de seguridad acoplado.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor y luces.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificulten la visibilidad.

### 8.12.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

### 8.13. CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE

#### 8.13.1. Riesgos

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas.
- Choques con otros vehículos, maquinaria y elementos fijos en la obra.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Accidentes de tráfico.

#### 8.13.2. Medidas preventivas

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Comprobar el funcionamiento del tacógrafo y póngale un disco nuevo al comenzar la jornada.
- Inspecciones si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimiento del motor y en el diferencial.
- Cerciorarse de que toda la documentación del vehículo está en regla, (Seguros, permisos de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc).
- Verificar los niveles de aceite de hidráulico, sistema de frenos, dirección y observar los niveles de refrigeración del motor.
- Comprobar el nivel de aceite del motor. Mantener el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Mantener limpia la cabina del conductor.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Examinar los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.
- Siempre que circule con el vehículo asegúrese que el volquete esté bajado en posición de transporte y con el seguro puesto.
- Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.
- Ajustese el cinturón de seguridad del asiento.

- Estacione en superficie nivelada.
- Conectar el freno de servicio para parar el camión, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
- Conecte el freno de estacionamiento.
- Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Cierre bien el camión y asegúrese contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- Si durante la utilización del camión observa cualquier anomalía. Comuníquelo inmediatamente a su superior.

### 8.13.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

## 8.14. BULLDOZER

### 8.14.1. Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

### 8.14.2. Medidas preventivas

- Se recomienda que el bulldozer esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del bulldozer responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Deben utilizarse los bulldozers que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el bulldozer lo permita.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Asegurar la máxima visibilidad del bulldozer limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del bulldozer únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al bulldozer.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el bulldozer.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El bulldozer no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el bulldozer en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del bulldozer en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se tiene que desplazar a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles hay que empujar en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del mismo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Efectuar las tareas de reparación del bulldozer con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que faltan.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el bulldozer caiga en las excavaciones o en el agua.

- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la excavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el bulldozer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el bulldozer con el motor en marcha.

#### 8.14.3. Protecciones individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

### 8.15. ZANJADORA

#### 8.15.1. Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

### 8.15.2. Medidas preventivas

- Nunca se debe saltar de la máquina. Utilizar los medios instalados para bajar y emplear ambas manos para sujetarse.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.
- Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.
- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.
- Evite siempre que sea posible manipular con el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- No trate de realizar ajustes si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.
- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
- El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- No suelde o corte con soplete, tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.
- No realice modificaciones ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.
- Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc...
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.
- Desconectar el motor al repostar y no fumen mientras lo hacen.
- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores, etc., si existen, elimínelas inmediatamente.
- No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- Durante el giro del motor tenga cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.
- No transporte personal en la máquina sino está debidamente autorizado para ello.
- Nunca ponga la máquina en marcha antes de asegurar las piezas sueltas, comprobar si falta alguna señal de aviso.
- Nunca trabaje debajo del equipo mientras éste no se encuentre apoyado adecuadamente en el suelo.
- Utilizar guantes y gafas de seguridad para efectuar trabajos en la batería.
- Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

### 8.15.3. Protecciones individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

### 8.16. GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA

#### 8.16.1. Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles o inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

#### 8.16.2. Medidas preventivas

- Utilizar grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Y de Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.

- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

### 8.16.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones anti vibraciones.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

## 8.17. POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO

### 8.17.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

### 8.17.2. Medidas preventivas

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.
- Uso del arnés para trabajos en altura y cuerdas de seguridad para trabajos en altura.
- Aprovisionamiento de descensor de emergencia para trabajos en altura.

### 8.17.3. Protecciones individuales

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

## 9. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO

### 9.1. RIESGOS GENERALES EN LA OBRA

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos especiales dentro de la actividad que se desarrolla en la obra a la cual hace referencia el presente Plan de Seguridad y Salud.

- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos.
- Señalización y protección de zanjas abiertas y huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Se mantendrá ordenados y protegidos los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel.
- Si se detectase cualquier anomalía a la hora de realizar cualquier actividad se deberá comunicar a los responsables directos, “Jefe de Equipo”, “Encargado”, y responsable de prevención para de esta manera evaluar los nuevos riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Se establece y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso de cada producto.
- No se realizarán sobreesfuerzos que superen la capacidad física del trabajador, solicitando en caso necesario la ayuda de algún compañero o realizando la operación con ayuda de la herramienta o maquinaria apropiada.

### 9.2. TRABAJOS EN ALTURA

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas básicas y fundamentales de prevención que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

#### Para evitar la caída de objetos

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalar las zonas con riesgo de caída de objetos.

- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

#### Para evitar caídas de personas

Se montarán protecciones resistentes en todo el perímetro o bordes de huecos, plataformas, forjado, etc., por los que pudieran producirse caídas de personas.

Cuando se deban realizar maniobras con estos elementos de protección eliminados, se mantendrá el control de los riesgos mediante señalización y seguimiento de las maniobras, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

Si el ascenso-descenso también presentasen riesgos de caída de personas a distinto nivel, los operarios estarán en todo momento sujetos a una “línea de la vida” flexible (cuerda de seguridad) mediante un dispositivo deslizante que limita la caída en caso de producirse (elemento con absorbedor de energía) mediante bloqueo y parada sobre la cuerda sobre la que se instala (mediante apertura, emplazamiento, cierre y fijación mediante tornillo y gatillo de seguro). Para el desplazamiento por las crucetas se usará cuerda de seguridad con doble gancho y absorbedor de energía para estar siempre sujeto en un punto fijo.

#### **9.2.1. Escaleras de mano**

Los riesgos más comunes que conlleva el trabajo con escaleras de mano son:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escalera, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.)

Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

- Para trabajos de cableado, las escaleras de mano deben ser obligatoriamente de madera o de fibra de vidrio.
- Las escaleras de mano deberán ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2.
- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

- Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otro dispositivo equivalente.
- Colocarlas con la inclinación adecuada. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.

- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- Las escaleras de tijera no se deben de usar plegadas.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a “caballo”.
- Después de la utilización de la escalera, se debe:
- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente y antes de su utilización. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

### 9.2.2. Plataformas y Otros Equipos de Elevación

Las plataformas son aparatos ampliamente utilizados por ser muy eficientes en el trabajo en altura, ofreciendo seguridad, comodidad, ahorro de tiempo y la facilidad de llegar a objetos altos rápidamente.

Existen muchos tipos como son las fijas, móviles, en tijera, autopropulsadas (de cesta o de tijera).

Las denominadas plataformas autopropulsadas combinan la seguridad y comodidad de las máquinas de elevación accionadas por motor, con la capacidad de ser móviles incluso con su altura total.

Se puede cargar el equipo y herramientas en la plataforma a nivel del suelo, izarla hasta el nivel de trabajo sobre el suelo y realizar el trabajo a la altura más adecuada y cómoda.

En las plataformas y en otros equipos de elevación, los riesgos más comunes son:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Contactos.

Con las plataformas y otros equipos de elevación se adoptarán, como mínimo, las siguientes prevenciones:

- Como condición básica, no se utilizarán de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate. Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- En los elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Si el trabajo que se va a ejecutar en la plataforma puede tener un riesgo de derrames, ya sea de producto líquido o sólido, se ha de tener previsto el modo de recogida del mismo.
- Deberán estar provistas de dispositivos de protección adecuados para eliminar el riesgo de caída de objetos, como rodapiés o zócalo.
- La plataforma deberá disponer de los medios adecuados para garantizar el acceso y la permanencia en las plataformas de forma que no suponga un riesgo para la seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm., o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente. Si no queda más remedio que trabajar con las barandillas desmontadas en la plataforma para efectuar alguna tarea puntual, habrá que ponerse un arnés anticaída, sujeto a un anclaje situado en una estructura suficientemente resistente, que no forme parte de la plataforma y que quede situada por encima de su cintura.
- Si la plataforma tiene algún tipo de aberturas o registro, ya sea de acceso u otros; estos tienen que estar cerrados, mediante algún sistema de tapa, y esta tapa no debe ser fuente de nuevos riesgos como caídas, tropezones o resbalones debido a su irregularidad o resalte.
- Deberán poder estabilizarse por fijación con gatos, enclavamiento o por otros medios como arriostamiento, si fuese necesario. Si la plataforma dispone de un sistema de freno, anclaje o bloqueo al suelo, se comprobará que este funciona perfectamente antes de usar la plataforma.
- Debe de figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga máxima de cada configuración de la máquina.
- Deberá prestarse especial atención a los riesgos provocados por una inclinación o por vuelco del equipo de trabajo. Si la plataforma no tiene un indicador de inclinación, se respetarán rigurosamente las instrucciones del fabricante sobre la inclinación máxima admisible, para evitar el vuelco o desequilibrio de la plataforma.
- Para pasar de una plataforma a otra, se utilizará una pasarela adecuada. 12- No se utilizarán las barandillas de las plataformas o cestas como escaleras.
- No se utilizará la plataforma como estructura de soporte para elementos de elevación de mercancías, productos o equipos cuando no esté específicamente diseñada para ello.
- Cuando se vaya a trabajar en altura hay que señalar o acotar la zona a nivel del suelo donde se vaya a trabajar. Este trabajo no tiene que suponer un riesgo para sus compañeros o para otras personas que se encuentran en su zona de trabajo.

Habrá que tomar prevenciones especiales con las plataformas que tienen accionamiento mecánico o tipo autopropulsada, que son las más peligrosas. La persona que las manipule o maneje habrá de tener la formación adecuada para su manejo.

En ellas, los órganos de accionamiento que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada.

La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto al efecto. Lo normal es que dispongan de llave. No se permitirá que la llave esté al alcance de cualquiera.

La plataforma deberá estar provista de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad (parada de emergencia). Es imprescindible que se conozca su funcionamiento, por si fuese necesario usarlo.

Estará totalmente prohibido el movimiento de las plataformas con personas subidas en las mismas, salvo en el caso que estén previstas para ello, como cuando se trata de las cestas elevadas.

Se consultará con el encargado de los trabajos las instrucciones específicas, cuando la plataforma se mueva con trabajadores transportados, de manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores durante el desplazamiento.

### 9.2.3. Trabajos verticales

Por trabajos verticales se entienden los trabajos realizados en altura y que requieren la utilización de materiales como cuerdas, anclajes, aparatos de progresión y otros elementos para acceder a zonas de trabajo que se encuentran a más de 2 metros de altura.

Se suelen utilizar estas técnicas en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (andamios) resulta dificultoso técnicamente o presenta un riesgo excesivo.

#### 9.2.3.1. Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Cortes o heridas por utilización de maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

#### 9.2.3.2. Protecciones individuales

- Casco para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Arnés anticaída.
- Dispositivo absorbedor de energía.
- Elementos de amarre.

## 9.2.3.3. Equipos de protección colectiva

- Línea de vida.

## 9.2.3.4. Normas básicas de seguridad

Protección de la vertical de la zona de trabajo:

- Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso.
- La zona de trabajo debe estar limpia y ordenada en todo momento.
- Equipo de trabajo o de acceso:
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Se debe limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado, teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da.
- Hay que evitar el contacto de las cuerdas con el agua, ya que reduce su resistencia hasta un 10% y se debe evitar en lo posible, su exposición a los rayos solares.
- Mantener las cuerdas limpias y, si hay que usar algún tipo de detergente, utilizarlo neutro.
- Evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.
- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.
- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción, dañar las cuerdas o producir heridas al operario.
- Los arneses anticaídas deben estar diseñados de forma que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. Antes de cada utilización es conveniente realizar una prueba visual asegurándose de que el arnés está en óptimo estado.
- El operario debe utilizar casco para trabajos en altura, ropa de trabajo, guantes y calzado de Seguridad

## 9.2.3.5. Protección frente a riesgos específicos

- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones que sean adecuadas al tipo de herramientas que se vayan a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo, se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en instalaciones eléctricas, se deben efectuar los trabajos sin tensión.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas de trabajo.
- Prevención sobre el trabajador:

- Solo personas autorizadas y formadas específicamente para trabajos verticales pueden realizar estas tareas.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico que descarte problemas de tipo físico y deberán realizarse reconocimientos médicos anuales.
- Los operarios que realizan este tipo de trabajo deben tener una serie de conocimientos específicos sobre las técnicas de uso del equipo de acceso, con dos cuerdas, una de suspensión y otra de seguridad para cada operario, deben estar formados sobre técnicas de instalación, que incluyan los elementos de fijación naturales o instalados y sobre técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

#### 9.2.4. Dispositivos anticaídas

Un sistema anticaída tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaída está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaída es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaída al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales. Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaída o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

##### 9.2.4.1. Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de prensión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50° respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaída debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

#### 9.2.4.2. Dispositivos anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaída deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

### 9.3. TRABAJOS EN ZANJA

Antes de iniciarse la apertura de una zanja, deberá conocerse la naturaleza y estado del terreno mediante los sondeos y estudios geotécnicos necesarios para, en lo técnicamente posible, prever su comportamiento durante la obra (talud natural, capacidad portante, nivel freático, etc.).

Se considerará la influencia que puede tener sobre la zanja la proximidad de construcciones, focos de vibración, circulación de vehículos, etc., es decir, todo lo referente a sobrecargas estáticas y dinámicas, para tenerlas en cuenta en los cálculos correspondientes.

Asimismo, se deberá conocer la profundidad a que se encuentra el nivel freático, así como sus posibles variaciones, con el fin de disponer del equipo de achique de aguas necesario, u otro procedimiento que se estime oportuno. Se determinará la posible existencia de otras conducciones, tales como agua, electricidad, gas, alcantarillado, etc., que se encuentren en la zona de afección de la zanja, tomando las medidas que se estimen oportunas para evitar riesgos y señalizándolas de forma fija y clara.

Si la seguridad lo exige, se deberán cortar desconectar o desviar los conductos de agua, gas, electricidad, etc., antes de comenzar los trabajos de excavación, de acuerdo con el propietario de la conducción.

Deberá tenerse en cuenta la influencia de los factores meteorológicos: hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc.

Conocidas las características del suelo, factores existentes en la zona de afección y dimensiones de la zanja, se escogerá el realizar las obras con o sin entibación.

Si es posible, tanto por razones de espacio como económicas, a las paredes de la excavación se les dará una pendiente que estará en función del talud natural del terreno.

Si no es factible adoptar la medida indicada en el punto anterior, a partir de 1,30 m (o de 0,80 m. en caso de terreno suelto y poco estable), deberán entibarse las paredes de la excavación.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia nunca inferior de 60 cm. y siempre en función del talud natural del terreno.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá, a todo lo largo de la zanja, y en el borde contrario al que se acopian los productos de excavación, o en ambos lados si éstos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 m. y de las características indicadas en la figura. El ancho mínimo de los pasos será de 60 cm.

Si se debe circular por las proximidades de la excavación:

- Se colocarán barandillas resistentes, de 1,00 m. de altura a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60 cm.
- Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.
- Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso de personas y vehículos, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m.

En los períodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se taparán las mismas con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.

No deben trabajar operarios en la zona en que esté operando una máquina excavadora.

Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en "zanjas con entibación", será necesario que:

- El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad, consultándose la NTE-CCT. (Cimentaciones. Contenciones. Taludes).
- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad "P" de la zanja en ese punto.

- La entibación se realice de arriba a abajo mediante paneles especiales, tablestacados metálicos, caja lammers, etc.

No se deberán colocar máquinas pesadas en las proximidades de los bordes de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales, instalando, por ejemplo, blindajes o hileras de tablestacas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes como en los casos de zanjas contiguas a un edificio o muro, cruce de una vía de comunicación a distinto nivel del suyo, etc., se hará previamente un estudio sobre la necesidad de apeos en todas las partes afectadas por los trabajos.

En los casos de posible afección a edificios o muros colindantes, se recomienda la colocación de "testigos" que permitan determinar la influencia sobre su estabilidad.

Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm. sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales al fondo de la zanja.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se deben entibar y arriostrar todas las zanjas, sin tener en cuenta el tiempo que permanecerán abiertas. Al comenzar la jornada se revisará el estado de las entibaciones.

Deberá disponerse de, al menos, una escalera portátil por cada equipo de trabajo. Dicha escalera deberá sobrepasar en un metro el borde de la zanja, disponiendo al menos de una escalera cada 30 m. de zanja.

Bajo ningún concepto se permitirá el uso de los codales en las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas, y no se utilizarán estos elementos como soporte de cargas, tales como conducciones, etc.

La iluminación portátil, si es necesaria, será de material antideflagrante. Deberán estar provistas de mango aislante y dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica, y cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 V., se utilizarán transformadores de separación de circuitos.

No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión, a causa del riesgo de formación de CO, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos, utilizando medidores apropiados, antes de comenzar la jornada laboral. Si existiesen, se ventilará la zanja suficientemente.

En aquellas zanjas que se realicen en las proximidades de conducciones de gases tóxicos y, especialmente en aquellas en que se alcancen profundidades superiores a 1,50 m., se efectuarán periódicas pruebas para la detección de posibles fugas de estos gases. Para ello se dispondrán los detectores de gases tóxicos.

Independientemente de lo anterior, se recomienda la presencia en zonas próximas a las excavaciones de bombas impulsoras de aire con capacidad suficiente para la conducción del mismo hasta el interior de la zanja donde pudieran haberse acumulado gases tóxicos. La longitud de la conducción será tal que permita que el mecanismo de bombeo quede alejado de la zanja a una distancia suficiente que evite posibles explosiones en el caso de presencia de mezclas gaseosas en su interior.



#### 9.4.2. Ganchos

En la Norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Asimismo, todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.

#### 9.4.3. Contrapesos

Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimiento.

#### 9.4.4. Cabina de mando

Las cabinas serán de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible, tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.

Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo, y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.

#### 9.4.5. Corona de orientación

Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas, así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura), serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, deberá asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o, en su caso, aplicar los pares de aprietes que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.

#### 9.4.6. Otros elementos de seguridad

Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el Real Decreto 1435/1992, sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes, además de los indicados anteriormente:

Grúas de hasta 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Limitador de cargas.

Grúas de más de 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas.
- Limitador de cargas.

#### 9.4.7. Letreros e indicativos

Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones, tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas objeto de esta ITC, deberán estar redactados, al menos, en castellano.

La declaración de adecuación de la grúa autopropulsada a que se contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc. necesarios para definirla.
- Manual de instrucciones de la grúa.
- Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal.
- Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.

Para el montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas a las que se refiere esta ITC, se exigirá la posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este anexo.

El carnet que se establece se delimita en las siguientes categorías:

Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.

Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

#### 9.5. RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614 / 2001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos en baja tensión por temas de mantenimiento de suministro se seguirá las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

##### 9.5.1. Trabajos sin tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Para dejar una instalación sin tensión será de obligado cumplimiento las 5 Reglas de Oro, tal y como a continuación se detallan.

##### 9.5.1.1. 1ª Regla

“Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.”

El Corte visible se obtiene por medio de:

Ref. 1276-EX-WF

Documento 5. Estudio de Seguridad y Salud



- Memoria

- 87

- Interruptores: Sólo algunos tipos.
- Seccionadores en vacío y seccionadores en carga.
- Fusibles: Extracción de los cartuchos.
- Puentes de conexión: Apertura de los mismos.

#### 9.5.1.2. 2ª Regla

“Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, y/o señalización en el mando de los mismos.”

Para el bloqueo o enclavamiento mecánico emplearemos candados, cerraduras, cadenas, bulones y pasadores.

El bloqueo o enclavamiento eléctrico lo pondremos en práctica abriendo el circuito de mando y accionamiento eléctrico.

El bloqueo o enclavamiento neumático consistirá en impedir el accionamiento del aparato, actuando sobre la alimentación de aire comprimido y vaciando el calderín de aire a presión.

Además de los bloqueos o enclavamientos establecidos en los aparatos de corte, se colocarán en los mandos de los mismos carteles, placas u otros elementos de señal, que indique la prohibición de maniobrar.

La señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en todos los posibles puntos de mando (local, distancia, telemando, etc.)

En algunos casos en especial en seccionadores la maniobra se efectúa accionando con una pértiga aislante directamente sobre el eje del aparato, incluso sobre las mismas cuchillas de contacto. En estos casos, la señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en el mismo aparato lo más cerca posible del punto de ataque con la pértiga.

Cuando no sea posible realizar el bloqueo de un aparato de corte, por ejemplo, en el caso anterior de accionamiento por pértiga, esta segunda regla de seguridad, queda limitada exclusivamente a la señalización. En este sentido se considera que la señalización es la protección mínima cuando no se pueden bloquear los aparatos de corte.

#### 9.5.1.3. 3ª Regla

“Comprobación de la ausencia de tensión.”

El reconocimiento de la ausencia de tensión, se realiza para comprobar que no hay tensión en aquella parte de la instalación eléctrica.

La comprobación de la ausencia de tensión debe realizarse en:

- Los puntos donde se han abierto las fuentes de tensión.
- El lugar donde se han de realizar los trabajos.

Esta comprobación ha de efectuarse siempre bajo el supuesto de que hay tensión. Por tanto, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Usar el equipo de protección adecuado.
- Mantener las distancias de seguridad.

- Comprobar la ausencia de tensión en todos los conductores y aparatos. Por tanto, en las tres fases del sistema trifásico.

En efecto, por razones de seguridad, hay que considerar que:

“Todo conductor o aparato está con tensión mientras no se demuestre lo contrario”.

El equipo de protección consistirá, según los casos en la pértiga aislante con el detector de tensión, guantes aislantes, casco de protección, gafas y si es posible, banqueta o alfombra aislante.

#### 9.5.1.4. 4ª Regla

“Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.”

A cada lado del punto o zona donde se vaya a trabajar se efectúan dos puestas a tierra y en cortocircuito:

- Una en la proximidad del punto de corte visible.
- La otra en la proximidad más inmediata posible del lugar donde se va a realizar el trabajo.

En algunas ocasiones, cuando la distancia entre las tomas de tierra y cortocircuito que delimitan la zona protegida y las que delimitan la zona de trabajo, es pequeña, se puede prescindir de estas últimas.

Esto es admisible cuando las puestas a tierra y en cortocircuito situadas en los puntos de corte, sean visibles por los operarios que realizan el trabajo o estén bajo su control.

En las instalaciones eléctricas puede haber dos tipos de puesta a tierra y en cortocircuito:

- Puesta a tierra en cortocircuito de montaje fijo.
- Puestas a tierra y en cortocircuito portátiles de montaje temporal.

La conexión de está puesta a tierra portátiles se realizará con una pértiga aislante (“pértiga de puesta a tierra”) empezando por el conductor más cercano al operario y acabando por el más alejado.

En caso de tormenta eléctrica cercana, han de interrumpirse los trabajos, ya que a pesar de la puesta a tierra y en cortocircuito no se puede tener la plena seguridad frente a tensiones producidas por rayos.

#### 9.5.1.5. 5ª Regla

“Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.”

Hay que señalar y delimitar la zona de trabajo o la zona de peligro (zona con tensión), según los casos, con los siguientes elementos:

- Señales (placas, carteles, adhesivos, banderolas, etc.) de color y forma normalizadas, y con dibujos, frases o símbolos con el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.
- Marcar sus límites mediante vallas, cintas o cadenas.

La zona de seguridad debe disponer de un pasillo de acceso para los operarios y materiales. No así la zona de peligro por cuanto se trata de que nadie penetre en ella.

En el caso de instalaciones eléctricas a distinto nivel, deben delimitarse y señalizarse no sólo las superficies sino también las alturas, o sea, en las tres dimensiones.

En el caso de trabajos a realizar con distancias a partes en tensión, inferiores a las mínimas de seguridad se deben interponer pantallas protectoras rígidas aislantes de separación, de material aislante, entre el punto de trabajo y las partes en tensión.

Además, como protectores aislantes se utilizarán:

- Perfiles aislantes para conductores.
- Protectores aislantes para aisladores.
- Protectores de bornes.
- Dedales aislantes.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.

La reposición de la tensión solo se realizará, una vez que el Jefe de Trabajos de por terminados estos y tras asegurarse que se han retirado de la instalación en descargo todos los trabajadores, herramientas y materiales empleados, así como la puesta a tierra y en cortocircuito que hubiere.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

#### 9.5.1.6. Disposiciones particulares

En el caso particular de la reposición de fusibles:

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

### 9.5.2. Trabajos en proximidad de elementos en tensión.

#### 9.5.2.1. Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

#### 9.5.2.2. Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes (cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

#### 9.5.2.3. Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto uno del apartado anterior no sea suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto dos del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

#### 9.5.2.4. Distancias de seguridad.

En los puntos en los que se hace mención a las distancias de seguridad, estas deberán de ser las indicadas en la tabla I, del R.D. 614/2001:

| $U_n$    | $D_{PEL-1}$ | $D_{PEL-2}$ | $D_{PROX-1}$ | $D_{PROX-2}$ |
|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| $\leq 1$ | 50          | 50          | 70           | 300          |
| 3        | 62          | 52          | 112          | 300          |
| 6        | 62          | 53          | 112          | 300          |
| 10       | 65          | 55          | 115          | 300          |
| 15       | 66          | 57          | 116          | 300          |
| 20       | 72          | 60          | 122          | 300          |
| 30       | 82          | 66          | 132          | 300          |
| 45       | 98          | 73          | 148          | 300          |

VISA ELECTRÓNICAMENTE



Nº Vísado: 20230500V

Fecha: 29/03/2023

VISADO

| $U_n$ | $D_{PEL-1}$ | $D_{PEL-2}$ | $D_{PROX-1}$ | $D_{PROX-2}$ |
|-------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 66    | 120         | 85          | 170          | 300          |
| 110   | 160         | 100         | 210          | 50           |
| 132   | 180         | 110         | 330          | 500          |
| 220   | 260         | 160         | 410          | 500          |
| 380   | 390         | 250         | 540          | 700          |

$U_n$  = tensión nominal de la instalación (kV).

**DPEL-1** = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

**DPEL-2** = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

**DPROX-1** = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

**DPROX-2** = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

\*Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

#### 9.5.2.5. Disposiciones particulares

##### Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u

otras instalaciones eléctricas (como, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R.D. 614 / 2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en Trabajos sin tensión.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

### 9.5.3. Trabajos en tensión

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos por temas de mantenimiento de suministro, se seguirán las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

#### 9.5.3.1. Disposiciones generales

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc...)
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes de baja tensión que se detalla a continuación.

#### 9.5.3.2. Método de trabajo en contacto.

Este método requiere la utilización de guantes aislantes en las manos y para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)

#### 9.5.3.3. Equipos de protección individual

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.
- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.
- Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea).
- Casco aislante con barbuquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Tela aislante.



## 9.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los Riesgos de daños a terceros pueden provenir por:

- Por la existencia de curiosos.
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas.
- Por presencia de cables eléctricos con tensión.
- Por manipulación de cables con corriente.
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

## 9.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Las medidas preventivas a tomar para evitar o minimizar estos riesgos serán:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

## 10. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En este apartado, se detalla la señalización, cartelería, balizados y vallado necesarios en las distintas zonas del parque eólico durante la ejecución de las obras recogidas en el presente modificado del proyecto de ejecución.

### 10.1. CAMPAMENTO DE OBRA

- Vallado metálico de obra con pie de hormigón en todo el perímetro del campamento.
- En función de los acopios y el área disponible, puede ser necesario separar las zonas con malla naranja.
- Cartel multirriesgo de obra.
- Cartel de aparcamiento siempre en posición de salida.
- Cartel de punto de encuentro ante una emergencia.
- Cartel de señalización del extintor (a colocar en caseta donde se disponga).
- Cartel de señalización del botiquín (a colocar en caseta donde se disponga).
- Cartel de señalización del DESA (a colocar en caseta donde se disponga).
- Cartel “atención sin ventilación, abrir con cuidado” en contenedor de almacenamiento de productos químicos y/o en contenedor de residuos peligrosos.
- Cartel zonas para fumadores (en las distintas zonas establecidas en el campamento).
- Cartel con teléfonos de emergencia.



- Cartel pre-construction EDPR con datos de proyectos.
- Políticas de prevención y medio ambiente.
- Plano campamento de obra con detalle y ubicación de casetas, extintores, botiquines, zonas de aparcamiento, zona de acopios, etc.

#### 10.2. PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES

- Malla naranja en perímetro de cimentación desde la fase de excavación hasta la fase de tapado de la cimentación.
- Malla naranja para cortar acceso a plataforma a la entrada de la misma para dejar cortado acceso al final de la jornada y en fines de semana.
- En general, para taludes hasta 3,5 metros aproximadamente y, en función del material e inclinación, se podría utilizar un balizado de cuerda con trozos de cinta o malla naranja como sistema de contención provisional. En el caso de taludes más desfavorables, podría ser necesaria la implementación de barreras físicas más duraderas como petriles tipo new jersey (de hormigón o de plástico rellenables rojo-blanco) o valla de obra metálica con pie de hormigón.
- Cartel multirriesgo a la entrada de la plataforma.
- Cartel desprendimientos en función de la tipología del talud de desmonte.
- Cartel identificativo de la plataforma.

#### 10.3. VIALES

- En general, para taludes hasta 3,5 metros aproximadamente y, en función del material e inclinación, se podría utilizar un balizado de cuerda con trozos de cinta o malla naranja como sistema de contención provisional. En el caso de taludes más desfavorables, podría ser necesaria la implementación de barreras físicas más duraderas como petriles tipo new jersey (de hormigón o de plástico rellenables rojo-blanco) o valla de obra metálica con pie de hormigón.
- Para las zanjas que discurran paralelas a vial, se balizan, por uno de los laterales, con cuerda y trozos de cinta, placas metálicas, etc. Y, por otro lado, con caballón de tierra de la propia zanja.
- Cartel de salida de camiones en cruce de carreteras públicas con acceso principal de camiones/suministros.
- Cartel indicativo en cruces de viales de parque.
- Señal límite de velocidad de 30 km/h a la entrada de vial de acceso a obra y en propio vial en función de su longitud.
- Señal de obra a la entrada de vial de acceso a obra y en propio vial en función de su longitud.
- Señal de tipo STOP o ceda el paso, en función de peligrosidad de cruces con viales existentes.

#### 10.4. SUBESTACIÓN

- Vallado metálico con pie de hormigón para separar zonas de trabajo en proximidad (por ejemplo, delimitación física entre calle de parque intemperie en tensión y zona de trabajo segura).
- Vallado "portátil" tipo cadena de plástico blanca-roja con peanas de plástico para separar zonas de trabajo en proximidad (por ejemplo, delimitación física entre calle de parque intemperie en tensión y zona de trabajo segura).
- Cartel riesgo eléctrico en delimitación física de zona de trabajos.

- Cartel “No pasar” en delimitación física de zona de trabajos.
- Cartel multirriesgo de obra del contratista.
- Cartel de señalización del extintor (a colocar en caso de existir en la zona de trabajo).
- Cartel de señalización del botiquín (a colocar en el caso de existir en la zona de trabajo).

#### 10.5. APOYOS DE LÍNEAS AÉREAS Y CRUZAMIENTOS

- Balizado de pórticos perimetralmente a los vientos y refuerzo con trozos de cinta en los propios vientos.
- En gálbos, colocar cartel indicativo de altura libre a gálbo.
- Malla naranja en perímetro de excavación de las patas de los apoyos.
- Señal de obras en pórtico a instalar para hacer cruces de la línea en construcción con carreteras en fase de tendido de conductores.

#### 10.6. TRABAJOS EN CARRETERAS, CRUCES DE ZANJA, ETC

- Señalización establecida por la normativa de carreteras para las obras en cuestión según su tipología.

### 11. CONDICIONES AMBIENTALES

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas.

#### 11.1. PRECIPITACIÓN

Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

#### 11.2. NIEBLA ESPESA

La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

#### 11.3. TORMENTA ELÉCTRICA

Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá

suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

#### 11.4. VIENTO FUERTE

Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

#### 11.5. TEMPERATURAS MUY BAJAS

Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

### 12. CONTROL DEL ACCESO A LA OBRA

Dadas las características particulares de la obra, abarcando una extensión considerable de terreno y ante la imposibilidad de controlar a todo el personal que circula por las inmediaciones de la obra, dado la cantidad de puntos por los que se puede acceder a la misma, el control de acceso de personal se realizará mediante los partes diarios de trabajo, en los que la Contrata especificará nombre y apellidos de todos los trabajadores que intervienen en la misma.

### 13. RECURSO PREVENTIVO

La figura del Recurso Preventivo se deriva de la imposición legal marcada por la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales; cuando en su art. 3 añade al capítulo IV de la LEY 31/1995 de 8 de noviembre un nuevo art. 32 bis con la siguiente redacción: "Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos".

El contratista informará al Coordinador de Seguridad de la modalidad de Recurso Preventivo seleccionado según los art. 4 y 7 de la LEY 54/2003.

Deberá preverse la ausencia de la/s persona/s designada/s como recurso preventivo por motivos vacacionales u otros designando un suplente durante este periodo de ausencia.

La designación del personal preventivo se realizará mediante acta, firmada por parte de la empresa y por parte de los trabajadores designados.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

Será el Recurso Preventivo un buen conocedor del Plan de Seguridad y Salud presentado por su empresa para la obra y aprobado por el Coordinador, y será el que informe de las diferentes desviaciones de los trabajos respecto al Plan que hubiera detectado durante la realización de los mismos para la corrección de estos mediante ANEXOS o nuevas EDICIONES del PLAN.

Si hubiera subcontratación y se creyese conveniente, el subcontratista deberá presentar al contratista principal igualmente su Recurso Preventivo, definiendo la modalidad elegida y asumiendo el presente procedimiento al adherirse al Plan de Seguridad y Salud en el que se verá reflejado.

El recurso preventivo designado deberá poseer como mínimo, según marca la ley, el curso de 50 H en materia de prevención de riesgos laborales (nivel básico, según R.D. 39/1997).

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)





PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5.2. PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. OBJETO .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. CONDICIONES LEGALES .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2.1. Disposiciones oficiales .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2.2. Obligaciones de las partes implicadas .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| 2.2.1. Del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra ..... | 4         |
| 2.2.2. De los contratistas y subcontratistas .....   | 5         |
| 2.2.3. De los trabajadores autónomos.....  | 6         |
| 2.2.4. Del comité de seguridad y salud y delegados de prevención .....                       | 6         |
| <b>2.3. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo .....</b>                              | <b>7</b>  |
| <b>3. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3.1. Libro de incidencias .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3.2. Libro de subcontratación .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>3.3. Plan de seguridad y salud.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>3.4. Aviso previo.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3.5. Paralización de los trabajos.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3.6. Formación e información a los trabajadores.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>4. CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>4.1. Equipos de trabajo .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>4.2. Medios de protección .....</b>   | <b>11</b> |
| 4.2.1. Comienzo de las obras .....   | 11        |
| 4.2.2. Medios de protección colectiva.....   | 12        |
| 4.2.3. Equipos de protección individual.....   | 12        |
| <b>4.3. Medios auxiliares.....</b>   | <b>14</b> |
| 4.3.1. Extintores .....  | 14        |
| 4.3.2. Plataformas.....  | 15        |
| 4.3.3. Escaleras simples y extensibles.....  | 16        |
| 4.3.4. Herramientas eléctricas.....  | 17        |
| 4.3.5. Herramientas manuales.....  | 18        |
| <b>4.4. Maquinaria .....</b>   | <b>19</b> |
| 4.4.1. Movimiento de tierras .....   | 19        |
| 4.4.2. Grúa autopropulsada.....  | 22        |
| 4.4.3. Herramientas eléctricas portátiles.....   | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.5. Señalización de seguridad y salud .....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>4.6. Instalaciones de higiene y bienestar .....</b>                | <b>27</b> |
| 4.6.1. Vestuarios y aseos .....                                       | 27        |
| 4.6.2. Servicios higiénicos .....                                     | 27        |
| 4.6.3. Conservación y limpieza .....                                  | 27        |
| <b>5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA. ....</b>               | <b>28</b> |
| <b>5.1. Servicio médico. ....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>5.2. Botiquín de primeros auxilios.....</b>                        | <b>28</b> |
| <b>5.3. Delegado de prevención y Comité de seguridad y salud.....</b> | <b>28</b> |
| <b>5.4. Formación en seguridad y salud .....</b>                      | <b>29</b> |
| <b>5.5. Actuación en caso de accidente.....</b>                       | <b>29</b> |
| 5.5.1. Accidentes de tipo leve.....                                   | 29        |
| 5.5.2. Accidentes de tipo grave .....                                 | 29        |
| 5.5.3. Accidentes mortales .....                                      | 29        |

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud se recoge a continuación las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos, así como a la normativa legal necesaria para su correcto mantenimiento, atendiendo para ello a la regulación vigente sobre estas materias.

## 1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es determinar los requisitos legales, facultativos y técnicos que regirán en el desarrollo de las obras objeto de Proyecto, todo ello de acuerdo con lo estipulado en la Reglamentación vigente en materia de prevención de riesgos laborales.

## 2. CONDICIONES LEGALES

### 2.1. DISPOSICIONES OFICIALES

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas, aprobado por la Orden de 20 de mayo de 1952.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de explosivos, aprobados por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- 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 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.

## 2.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

### 2.2.1. Del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

### 2.2.2. De los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

### 2.2.3. De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

### 2.2.4. Del comité de seguridad y salud y delegados de prevención

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.



- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

### 2.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## 3. CONDICIONES FACULTATIVAS

### 3.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este

### 3.2. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Permitir el acceso al Libro a:
  - Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
  - Empresas y trabajadores autónomos de la obra.
  - Técnicos de prevención.
  - Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.
  - Autoridad Laboral.
- Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- El contratista deberá presentar el Libro de Subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación.

### 3.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

### 3.4. AVISO PREVIO

Antes del comienzo de las obras, el Promotor de las mismas enviará una notificación a la Autoridad Laboral competente, con el siguiente contenido mínimo:

- Fecha del aviso
- Emplazamiento de la obra
- Promotor (Razón social y domicilio)
- Tipo de obra
- Técnico autor del Proyecto
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Proyecto
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución
- Fecha prevista de comienzo de las obras
- Duración prevista de las obras
- Número máximo estimado de trabajadores
- Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
- Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados

### 3.5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

### 3.6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### 4. CONDICIONES TÉCNICAS

##### 4.1. EQUIPOS DE TRABAJO

Las empresas adjudicatarias adoptarán las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que pongan a disposición de sus trabajadores sean adecuados a los trabajos a realizar y convenientemente adaptados al trabajador, de manera que se garantice su seguridad y salud, de acuerdo con lo prescrito en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio.

En la elección de los equipos de trabajo, se tendrán en cuenta las condiciones y características del trabajo a realizar, los riesgos existentes en el lugar de trabajo y los específicos asociados al uso del equipo, así como las cualidades del propio trabajador, debiéndose prever las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Cuando el uso de un determinado equipo de trabajo requiera de un aprendizaje previo con el fin de evitar o controlar un riesgo específico, dicho uso quedará reservado a aquellos trabajadores que hayan recibido la formación adecuada.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables, incluso estar debidamente señalizados en caso necesario. Dichos órganos estarán fuera de las zonas peligrosas, de manera que su manipulación no suponga riesgos adicionales.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo sólo deberá ser posible mediante una acción voluntaria sobre el órgano de accionamiento previsto para tal fin. Lo mismo es aplicable para la puesta en marcha tras una parada, sea cual sea la causa de ésta última, y para introducir una variación importante en las condiciones de funcionamiento.

Todo equipo de trabajo dispondrá de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. La orden de parada tendrá prioridad sobre la de puesta en marcha.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados.

Cualquier equipo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores, polvo o líquidos nocivos estará provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora.

Si fuera preciso para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus componentes deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos cuya utilización requieran que el trabajador se sitúe sobre ellos dispondrán de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en estas condiciones no suponga un riesgo para su seguridad.

En particular, cuando exista un riesgo de caída a una altura superior a 2 metros, dispondrán de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm, o cualquier sistema de protección equivalente.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, estarán equipados con dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Dichos dispositivos no deben poder ser anulados, y no ocasionarán riesgos añadidos.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO</p> | <p style="text-align: center;">Marzo 2023</p> |
|--|--|---|

Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo estarán adecuadamente iluminados en función de las tareas a realizar. Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas para impedir el contacto o proximidad de los trabajadores.

Los dispositivos de alarma de los equipos de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles sin ambigüedades, teniendo en cuenta la posible existencia de ruido, polvo o las condiciones del ambiente de trabajo en cada caso.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de sus fuentes de energía en condiciones de seguridad para el usuario.

Los equipos eléctricos tendrán un diseño adecuado para proteger a los usuarios contra los riesgos por contacto eléctrico directo o indirecto, de acuerdo con su reglamentación específica. Los equipos de trabajo que entrañen riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones dispondrán de dispositivos adecuados para limitar en la medida de lo posible la generación y propagación de dichos agentes físicos.

Las herramientas manuales estarán fabricadas con materiales resistentes, y la unión entre sus diversos elementos será firme, de manera que se eviten roturas o proyección de éstos. Las empuñaduras tendrán dimensiones adecuadas, sin aristas agudas ni superficies resbaladizas, siendo aislantes en caso necesario.

Los equipos de trabajo sufrirán revisiones periódicas, y su mantenimiento deberá garantizar que su uso no entraña riesgos derivados de su deterioro o desajuste. El mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, y será realizado por personal cualificado siempre que suponga un riesgo específico para los trabajadores.

## 4.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN

### 4.2.1. Comienzo de las obras

Antes del comienzo de las obras, deberán supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva a emplear para comprobar su estado de conservación y si sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán, adquiriendo otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las disposiciones mínimas recogidas en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo.

#### 4.2.2. Medios de protección colectiva

Las protecciones colectivas previstas están destinadas a la protección de todos los trabajadores y visitantes de la obra, es decir: trabajadores de la empresa Contratista principal, subcontratistas, trabajadores autónomos, personal de la Propiedad, técnicos de la Dirección de Obra, técnicos de administraciones públicas o personas que realicen visitas a obra por cualquier motivo.

El montaje y uso correcto de estos medios de protección colectiva es siempre preferible al uso de equipos de protección individual ante el mismo riesgo.

Queda terminantemente prohibido el comienzo de cualquier trabajo que requiera protección colectiva hasta que ésta esté instalada por completo y cuente con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

En caso de que se aprecie deterioro o merma efectiva de calidad en un medio de protección colectiva, se desmontará de inmediato, sustituyendo el componente defectuoso, y se volverá a montar una vez resuelto el problema. Entre tanto, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. En caso necesario, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

##### 4.2.2.1. Vallados

El vallado será de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

##### 4.2.2.2. Pasarelas

Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeado por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

#### 4.2.3. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual (EPI) se emplearán cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante protecciones colectivas o medidas de organización del trabajo.

Los EPI proporcionarán una protección eficaz contra los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos un riesgo adicional o una molestia innecesaria para el trabajador, cumpliendo además lo especificado en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo. Para ello, deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador, así como su estado de salud.
- Disponer de los ajustes necesarios para adaptarse al trabajador.



Los EPI estarán concebidos y fabricados de tal manera que, en las condiciones normales de uso previsible, el usuario pueda realizar normalmente su actividad y tener una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo será aquél por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el normal desarrollo de la actividad.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación al riesgo o riesgos correspondientes.

En la elección de los EPI, se tendrá en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos que se pretenden eliminar o reducir, así como los factores de riesgo adicional que pueda suponer el empleo de los propios equipos de protección.

Como regla general, se elegirán equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar negativas a su uso.

Los materiales con que estén fabricados los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos para la salud o higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que pueda estar en contacto con el usuario estará libre de asperezas, aristas vivas o puntas salientes que puedan ocasionar lesiones o una excesiva irritación de la piel.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Además, no provocarán posiciones que pongan en peligro al usuario o a otros trabajadores.

Los EPI estarán diseñados de manera que el usuario pueda utilizarlos lo más fácilmente posible en la postura adecuada, y pueda mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los equipos de protección se adaptarán a la morfología del usuario, para lo que se dispondrá de suficiente variedad de tamaños, o bien estarán dotados de dispositivos de ajuste y fijación apropiados. En este último caso, los sistemas de ajuste estarán concebidos de manera que, una vez ajustados, no puedan desajustarse en condiciones normales de uso contra la voluntad del usuario.

Los EPI serán ligeros, sin que esto llegue a perjudicar su solidez de fabricación o su eficacia. Además, tendrán una resistencia suficiente contra los efectos ambientales inherentes a sus condiciones normales de uso.

Todos los equipos de protección individual empleados en las obras dispondrán de la marca “CE”, y se entregarán a los trabajadores acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

Dicha información incluirá, al menos:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Accesorios que pueden utilizarse con el EPI, y características de las piezas de recambio adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad del EPI y de sus componentes.

La utilización, almacenamiento, mantenimiento, reparación y limpieza de los EPI se harán siguiendo las instrucciones del fabricante. En principio, estarán destinados a un uso personal, en caso de que las

circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que esto no origine un problema de salud o higiene a los distintos usuarios.

Los EPI tendrán autorizado su uso durante el período de vida útil, desechándose finalizado el mismo. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo de protección, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.

Todo equipo de protección que haya sufrido un trato límite, por un accidente o cualquier otra causa, será desechado y repuesto de inmediato.

### 4.3. MEDIOS AUXILIARES

#### 4.3.1. Extintores

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización de la misma mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO<sub>2</sub> llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

#### 4.3.2. Plataformas

##### 4.3.2.1. Diseño

La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y manteniéndola limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma.

##### 4.3.2.2. Capacidad de carga

El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe exceder la capacidad máxima de carga tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga del elevador a los efectos indicados anteriormente.

##### 4.3.2.3. Carga máxima admisible

Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso y la carga máxima admisible, que no deberá ser excedida en ningún caso.

##### 4.3.2.4. Número máximo de personas

El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.

##### 4.3.2.5. Altura de trabajo

La altura máxima de trabajo se debe limitar a lo especificado por el fabricante en cada caso. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

##### 4.3.2.6. Dimensiones

Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente.

##### 4.3.2.7. Utilización

La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación.

##### 4.3.2.8. Sistemas de protección

El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 0,9 y 1,1 m de la base, un rodapié con una altura mínima de 10 cm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150

kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de auto cierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

#### 4.3.2.9. Superficie

El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

#### 4.3.2.10. Pintura

La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

### 4.3.3. Escaleras simples y extensibles

#### 4.3.3.1. Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

#### 4.3.3.2. Levantamiento o abatimiento de una escalera

- Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano.

Situación de la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.

Elevar la extremidad opuesta de la escalera.

Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.

Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

- Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.

La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

#### 4.3.3.3. Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

#### 4.3.3.4. Inclinación de la escalera

La inclinación de la escalera deberá ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5 ° y 70,5 °.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

#### 4.3.3.5. Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

### 4.3.4. Herramientas eléctricas

#### 4.3.4.1. Antes de conectar a la red eléctrica se debe comprobar

La correcta conexión de la puesta a tierra, salvo en el caso de que se trate de una herramienta de doble aislamiento.

El estado del cable de alimentación (si existen daños en el aislamiento).

Que las aberturas de ventilación de la máquina se encuentran despejadas. Que la carcasa de la herramienta no tiene grietas ni daños aparentes.

La correcta elección y buen estado del prolongador, si es que se usa (número de hilos y daños en el aislamiento).

El buen estado de la clavija de enchufe y del interruptor, así como del refuerzo de protección contra dobleces.

#### 4.3.4.2. Al realizar la conexión.

Las herramientas se conectarán a un cuadro eléctrico, montado por un instalador cualificado que comprenda como mínimo un interruptor diferencial de corte, de alta sensibilidad, y dispositivos de protección contra sobrecorrientes.

Si va a utilizar cables alargadores, asegúrese de que sus enchufes tengan el mismo número de patillas que la herramienta eléctrica que va a conectar.

Evite que se dañen los conductores eléctricos, protegiéndolos especialmente contra:

Las quemaduras, por la proximidad de una fuente de calor.

Los contactos con productos corrosivos.

Los cortes producidos por útiles afilados, máquinas en funcionamiento, etc.

Los daños producidos por el paso de vehículos sobre ellos.

#### 4.3.4.3. Durante el trabajo

Las máquinas portátiles eléctricas se bloquean fácilmente cuando el operario empuja fuertemente, produciéndose, como consecuencia, un calentamiento excesivo de sus bobinados por efecto del gran aumento de la intensidad de corriente.

Esta anomalía en carga es perjudicial asimismo para la buena conservación de los útiles de corte, amolado, pulido, taladrado, etc., y se corre el riesgo de que se produzca la rotura del útil con la consiguiente proyección de fragmentos a gran velocidad.

“NO FORZAR AL LIMITE”

Evite poner la herramienta sobre lugares húmedos, apoyándola sobre soportes secos.

Si observa alguna anomalía durante el trabajo, no trate de repararla. Desconecte la herramienta y advierta a su inmediato superior. En estas situaciones:

- Típica sensación de hormigueo, como resultado de una electrificación, al tocar la carcasa de la herramienta.
- Aparición de chispas procedentes de la herramienta o de los cables de conexión.
- Olores sospechosos a “quemado”.
- Aparición de humos que emanan del interior de la herramienta.
- Calentamiento anormal del motor, del cable o de la clavija de enchufe.

#### 4.3.4.4. Al terminar la jornada

No dejar abandonadas en cualquier parte y mucho menos a la intemperie, ya que pueden ser dañadas por golpes, proyecciones de materiales calientes, corrosivos, agua, etc.

Para desconectar la clavija de enchufe tire siempre de ella y no del cable de alimentación.

Cuando no se va a utilizar durante un cierto tiempo, se debe desconectar y guardarla en el lugar destinado a este fin.

### 4.3.5. Herramientas manuales

#### 4.3.5.1. Utilizar herramientas apropiadas en cada trabajo

No deben usarse, por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica usar útiles con mango aislante.

En ambientes con riesgo de explosión usar herramientas que no produzcan chispas.

#### 4.3.5.2. Conservar las herramientas en buenas condiciones

Se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o remplazarlas si es preciso.



#### 4.3.5.3. Llevarlas de forma segura

Proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o la bandolera.

#### 4.3.5.4. Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento.

Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

### 4.4. MAQUINARIA

#### 4.4.1. Movimiento de tierras

##### 4.4.1.1. Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

#### 4.4.1.2. Trabajos auxiliares en la máquina

##### Cambios del equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

##### Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

##### Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

##### Mantenimiento en la zona de trabajo

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.



- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### Mantenimiento en taller

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.
- Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

#### Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

#### Examen de la máquina

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

#### 4.4.2. Grúa autopropulsada

##### 4.4.2.1. En el funcionamiento

Antes de iniciar el funcionamiento:

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho. En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

##### 4.4.2.2. En las obligaciones

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

#### Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.



### Obligaciones semanales del gruísta

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

#### 4.4.2.3. Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

Además, las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

#### 4.4.2.4. Comportamiento humano

##### Aptitudes psicofísicas

El gruísta debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

##### Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

#### 4.4.2.5. Protecciones individuales

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

#### 4.4.2.6. Legislación afectada

Se consideran afectados los artículos comprendidos en el Capítulo X, "Elevación y transporte" y los artículos 21, 22 y 23 respecto a barandillas de protección y los artículos 81, 94 y 98 en lo referente a herramientas manuales y los artículos 142, 143 y 151 respecto a protección personal, todos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71).

En las Ordenanzas Municipales de algunos ayuntamientos existen normas referentes a la ubicación y utilización de las grúas de los edificios en construcción, que son de obligado cumplimiento.

#### 4.4.3. Herramientas eléctricas portátiles

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso.

Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti-impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

#### 4.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes y a menudo más descuidadas es la señalización, cuyas condiciones vienen reguladas por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

En esta disposición se fijan las medidas que deben adoptarse para garantizar que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de seguridad y salud, que será adoptada obligatoriamente siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de los medios técnicos de protección colectiva, o de medidas de organización del trabajo.

La señalización de seguridad y salud se empleará con los siguientes fines:

- Llamar la atención de los trabajadores o cualquier persona que se encuentre en obra sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores o cualquier persona que se encuentre en obra cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar y servir de guía a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse como una medida sustitutiva de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, y se utilizará cuando mediante éstas últimas no fuese posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

Tampoco debe entenderse la señalización como una medida sustitutiva de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La elección del tipo de señales, así como de su número y disposición, se realizará de manera que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Características propias de la señal.
- Riesgos, elementos o circunstancias que se tengan que señalar.
- Extensión de la zona a cubrir.
- Número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciónes distintas a las que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan limitada la capacidad visual o auditiva, incluidos aquellos casos en los cuales dicha limitación se deba al uso de

equipos de protección individual, se tomarán las medidas suplementarias necesarias para corregir esta limitación.

Las señales se ubicarán en lugares apropiados para su perfecta visualización, y permanecerán en tanto persista la situación que ha motivado su colocación.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirla por sí mismos, y se elegirán de acuerdo con el significado indicado en el siguiente cuadro:

| COLOR   | Significado                    | Indicaciones   |
|---|--------------------------------|--|
| ROJO  | Señal de prohibición           | Comportamientos peligrosos.  |
|   | Peligro o alarma               | Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.                             |
|   |                                | Evacuación.  |
| Material y equipos de lucha contra incendios. | Identificación y localización. |  |
| AMARILLO                                      | Señal de advertencia           | Atención, precaución.<br>Verificación.   |
| AZUL  | Señal de obligación            | Comportamiento o acción específica.<br>Obligación de uso de un equipo de protección. |
| VERDE   | Señal de salvamento o auxilio  | Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o socorro.                         |
|   | Situación de seguridad         | Vuelta a la normalidad.  |

Cuando el color de fondo pueda dificultar la percepción del color de seguridad, se utilizará un color de contraste de acuerdo con el siguiente cuadro:

| COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE CONTRASTE |
|--------------------|--------------------|
| Rojo               | Blanco             |
| Amarillo           | Negro              |
| Azul               | Blanco             |
| Verde              | Blanco             |

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

Los medios y dispositivos de señalización serán revisados periódicamente, realizándose el mantenimiento, limpieza y reparaciones necesarias para que conserven sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señales que necesiten un suministro de energía eléctrica, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción del suministro.

#### 4.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

##### 4.6.1. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios habilitados en obra será de 2 m<sup>2</sup> por trabajador, con una altura mínima de suelo a techo de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y taquillas individuales con llave.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente. Se instalará asimismo una ducha por cada 10 trabajadores o fracción. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Cada Contratista se encargará de que sus trabajadores dispongan de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o dispensadores de toallas de papel, existiendo en este último caso recipientes para depositar las toallas usadas.

Los trabajadores que realicen trabajos especialmente sucios o que manipulen sustancias tóxicas dispondrán de los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

##### 4.6.2. Servicios higiénicos

Se dispondrá en obra de una o varias casetas dotadas de retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, a razón de uno por cada 25 trabajadores.

Cuando los retretes estén comunicados con cuartos de aseo o vestuarios, estarán completamente cerrados y dispondrán de ventilación directa al exterior, natural o forzada.

Las dimensiones mínimas de los retretes serán de 1x1,20 m y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

##### 4.6.3. Conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas, aseos y vestuarios serán continuos, lisos e impermeables, lucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos como grifos y desagües se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento, y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Los locales destinados a aseos y vestuarios no se emplearán para otro uso diferente al previsto.

## 5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.

### 5.1. SERVICIO MÉDICO.

Cada una de las empresas adjudicatarias de las obras dispondrá de un servicio médico mancomunado, donde se realizarán los reconocimientos previos, periódicos y especiales de sus trabajadores, y prestará la asistencia debida a accidentados y enfermos.

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Además, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos a todo el personal de la obra, como mínimo una vez al año.

El contratista, deberá poner a disposición del personal un desfibrilador semiautomático en obra (DESA) además de su respectiva formación para su buena utilización.

### 5.2. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá en la obra de un botiquín de primeros auxilios cuyo contenido mínimo se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que establece:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.
- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

### 5.3. DELEGADO DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el Art. 35 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

En todos los centros de trabajo que cuenten con cincuenta o más trabajadores, se constituirá un Comité de seguridad y salud que estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. Si la obra no contase con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención y, por lo tanto, no se podrá crear el Comité de seguridad y salud como tal. En su lugar se creará un Comité de Prevención que contará con las funciones del Comité de seguridad y salud y que se reflejan en el Art. 38 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Antes del inicio de las Obras, se comunicará al Coordinador de seguridad y salud o, en su caso, a la Dirección Facultativa, los nombres de los responsables de Seguridad e Higiene, es decir, la composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante

de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

#### 5.4. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con el Art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal asignado a la obra deberá recibir, al ingresar en ella, formación e información de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear. Dicha formación será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

#### 5.5. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves y, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

##### 5.5.1. Accidentes de tipo leve

- A la Autoridad Laboral, en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

##### 5.5.2. Accidentes de tipo grave

- A la Autoridad Laboral, en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra, de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

##### 5.5.3. Accidentes mortales

- A la Autoridad Laboral, en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra, de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al juzgado de guardia, para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las correspondientes investigaciones judiciales.

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5.3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



**PRESUPUESTO**

| REF.   | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE    |
|--|--|-----|----------|----------|------------|
| <b>CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |  |     |          |          |            |
| 1. 1.  | <b>Chaleco reflectante</b> para obras, compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.   | Ud. | 65,00    | 5,05 €   | 328,25 €   |
| 1. 2.  | <b>Casco de seguridad</b> homologado, para protección de golpes contra objetos.  | Ud. | 65,00    | 3,60 €   | 234,00 €   |
| 1. 3.  | <b>Pantalla de protección</b> facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura.   | Ud. | 1,00     | 9,89 €   | 9,89 €     |
| 1. 4.  | <b>Gafas anti-impacto y antipolvo</b> , de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.   | Ud. | 6,00     | 5,26 €   | 31,56 €    |
| 1. 5.  | <b>Gafas de seguridad para oxicorte</b> , montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm.  | Ud. | 1,00     | 8,30 €   | 8,30 €     |
| 1. 6.  | <b>Gafas de seguridad para soldadora.</b>  | Ud. | 1,00     | 5,45 €   | 5,45 €     |
| 1. 7.  | <b>Mascarilla autofiltrante contra partículas</b> , fabricada totalmente de material filtrante inalérgico, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación. | Ud. | 112,00   | 0,50 €   | 56,00 €    |
| 1. 8.  | <b>Protectores auditivos</b> , con amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.  | Ud. | 27,00    | 9,69 €   | 261,50 €   |
| 1. 9.  | <b>Cinturón de seguridad</b> de suspensión con un punto de amarre.   | Ud. | 16,00    | 18,18 €  | 290,88 €   |
| 1. 10.                                       | <b>Cinturón de seguridad antivibratorio</b> para protección de los riñones.  | Ud. | 8,00     | 15,87 €  | 126,96 €   |
| 1. 11.                                       | <b>Arnés de seguridad</b> anticaídas, con un punto de amarre.  | Ud. | 56,00    | 172,83 € | 9.678,29 € |
| 1. 12.                                       | <b>Mono de trabajo</b> de una pieza de poliéster-algodón, homologado.  | Ud. | 65,00    | 15,04 €  | 977,60 €   |
| 1. 13.                                       | <b>Traje impermeable</b> de trabajo, 2 piezas de PVC.  | Ud. | 65,00    | 8,65 €   | 562,25 €   |
| 1. 14.                                       | <b>Mandil para trabajos de soldadura</b> con sujección a cuello y cintura por medio de correas.  | Ud. | 1,00     | 10,15 €  | 10,15 €    |
| 1. 15.                                       | <b>Par de guantes de goma</b> finos, de látex, no estériles, sin polvo.  | Ud. | 65,00    | 2,20 €   | 143,00 €   |
| 1. 16.                                       | <b>Par de guantes para soldador.</b>   | Ud. | 00       | 7,43 €   | 7,43 €     |

|                         |   |  |                   |
|-------------------------|---|--|-------------------|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                   |
|                         | 00 <sup>o</sup> Visado:   | 20230500V  | Fecha: 29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b>   |  | 1                 |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                      | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE            |
|---|---|-----|----------|---------|--------------------|
| 1. 17.                                    | Par de <b>guantes anticorte.</b>  | Ud. | 8,00     | 5,07 €  | 40,56 €            |
| 1. 18.                                    | <b>Par de guantes dieléctricos</b> , aislantes para protección de contacto eléctrico.   | Ud. | 4,00     | 20,05 € | 80,20 €            |
| 1. 19.                                    | <b>Par de guantes de uso general</b> , con protección para carga y descarga de materiales con refuerzo en dedos pulgares, homologados.  | Ud. | 65,00    | 2,10 €  | 136,50 €           |
| 1. 20.                                    | <b>Par de manguitos y polainas de soldador</b> , para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.  | Ud. | 1,00     | 12,30 € | 12,30 €            |
| 1. 21.                                    | <b>Pares de botas impermeables</b> al agua y a la humedad. Con protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes homologadas. | Ud. | 28,00    | 14,08 € | 394,24 €           |
| 1. 22.                                    | <b>Par de botas de seguridad</b> , con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.  | Ud. | 65,00    | 15,24 € | 990,60 €           |
| 1. 23.                                    | <b>Pares de botas aislantes eléctricas</b> , fabricadas con material dieléctrico, homologadas.  | Ud. | 4,00     | 26,16 € | 104,64 €           |
| 1. 24.                                    | <b>Protector de mano y muñequera.</b>   | Ud. | 8,00     | 2,64 €  | 21,12 €            |
| <b>TOTAL 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |   |     |          |         | <b>14.511,66 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                       | DESCRIPCIÓN  | UD.            | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE            |
|--|--|----------------|----------|---------|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |  |                |          |         |                    |
| 2. 1.                                      | Suministro y colocación de <b>cartel indicativo de riesgo</b> , con soporte metálico, incluso p.p. de desmontaje.  | Ud.            | 53,00    | 12,89 € | 683,17 €           |
| 2. 2.                                      | Suministro y colocación de <b>cartel indicativo de riesgo</b> , sin soporte metálico, incluso p.p. de desmontaje.  | Ud.            | 53,00    | 3,73 €  | 197,69 €           |
| 2. 3.                                      | <b>Cordón de balizamiento reflectante</b> , incluidos soportes, colocación y desmontaje.   | m              | 92,00    | 0,36 €  | 33,12 €            |
| 2. 4.                                      | <b>Jalón de señalización</b> reflectante para balizamiento.  | Ud.            | 74,00    | 0,90 €  | 66,60 €            |
| 2. 5.                                      | <b>Red horizontal de protección de huecos</b> y vanos laterales del paso elevado incluido montaje y desmontaje   | m <sup>2</sup> | 18,00    | 4,93 €  | 88,74 €            |
| 2. 6.                                      | <b>Boyas intermitentes</b> con carcasa de plástico y pieza de anclaje  | Ud.            | 15,00    | 11,25 € | 168,75 €           |
| 2. 7.                                      | <b>Barandilla de protección</b> de huecos en altura  | Ud.            | 37,00    | 4,90 €  | 181,30 €           |
| 2. 8.                                      | <b>Mampara de protección</b> contra proyección de partículas. Formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estratificado. | Ud.            | 4,00     | 25,74 € | 102,96 €           |
| 2. 9.                                      | <b>Cable fiador</b> para sujeción de cinturón en cubiertas y estructuras   | Ud.            | 16,00    | 1,66 €  | 26,56 €            |
| 2. 10.                                     | <b>Señalización de zanjas</b> con varilla de 8 mm, 1m y banderola  | Ud.            | 1.867,00 | 0,09 €  | 168,03 €           |
| 2. 11.                                     | <b>Malla de balizamiento</b> de 1 metro de alto por 50 metros de largo   | m <sup>2</sup> | 33,00    | 15,71 € | 518,43 €           |
| 2. 12.                                     | <b>Señalización y protección de zanjas</b> con chapas en cruces y caminos  | Ud.            | 362,00   | 13,11 € | 4.745,82 €         |
| 2. 13.                                     | <b>Señalización de protección excavación</b> , incluyendo mano de obra y material necesario.   | Ud.            | 53,00    | 12,64 € | 670,10 €           |
| 2. 14.                                     | <b>Señal normalizada de STOP</b> con soporte   | Ud.            | 37,00    | 14,18 € | 524,66 €           |
| 2. 15.                                     | <b>Instalación de varillas autorefectantes</b> para balizamiento.  | Ud.            | 746,00   | 3,51 €  | 2.618,46 €         |
| 2. 16.                                     | <b>Horas de mantenimiento y reparación</b> de las protecciones colectivas.   | h              | 180,00   | 7,72 €  | 1.389,60 €         |
| <b>TOTAL 2. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>    |  |                |          |         | <b>12.183,99 €</b> |

|                         |   |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
| VISADO ELECTRONICAMENTE | <br>Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |                      |
|                         | Nº Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023 |
|                         | <b>VISADO</b> 3   |                      |

**PRESUPUESTO**

| REF.   | DESCRIPCIÓN   | UD. | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE           |
|--|---|-----|----------|---------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |   |     |          |         |                   |
| 3. 1.  | <b>Extintor de 6 kg de polvo polivalente ABC</b> colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente. | Ud. | 15,00    | 34,71 € | 520,58 €          |
| 3. 2.  | <b>Extintor 6 kg de CO2 kg</b> colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente                    | Ud. | 11,00    | 59,01 € | 649,11 €          |
| <b>TOTAL 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>    |   |     |          |         | <b>1.169,69 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.  | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE           |
|---|--|-----|----------|----------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b> |  |     |          |          |                   |
| 4. 1.   | <b>Instalación de puesta a tierra</b> compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje. | Ud. | 6,00     | 93,72 €  | 562,32 €          |
| 4. 2.   | <b>Alfombra aislante</b> eléctrica que mantiene a salvo de descargas.  | Ud. | 1,00     | 45,19 €  | 45,19 €           |
| 4. 3.   | <b>Pértiga de rescate.</b>   | Ud. | 1,00     | 32,19 €  | 32,19 €           |
| 4. 4.   | <b>Comprobador</b> de alta tensión.  | Ud. | 1,00     | 189,00 € | 189,00 €          |
| 4. 5.   | <b>Armario eléctrico</b> con elementos de protecciones adecuados (diferenciales). Incluido suministro, instalación y montaje.  | Ud. | 1,00     | 515,20 € | 515,20 €          |
| <b>TOTAL 4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>    |  |     |          |          | <b>1.343,90 €</b> |



**PRESUPUESTO**

| REF.  | DESCRIPCIÓN   | UD.   | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE    |
|---|---|-------|----------|----------|------------|
| <b>CAPÍTULO 5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b> |   |       |          |          |            |
| 5. 1.   | <b>Mes de alquiler de casetas prefabricadas para oficina</b> de 6x2,40 m, incluida la instalación de fuerza y alumbrado   | Meses | 12,00    | 657,78 € | 7.893,36 € |
| 5. 2.   | <b>Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno</b> , de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.   | Meses | 12,00    | 191,72 € | 2.300,64 € |
| 5. 3.   | <b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor</b> en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.    | Meses | 12,00    | 168,26 € | 2.019,12 € |
| 5. 4.   | <b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios</b> en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. | Meses | 12,00    | 295,22 € | 3.542,64 € |
| 5. 5.   | <b>Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos</b> con aislamiento térmico, equipada con dos platos de ducha, inodoro y dos lavabos  | Meses | 12,00    | 77,22 €  | 926,60 €   |
| 5. 6.   | <b>Taquilla metálica</b> individual con llave para ropa y calzado, incluido espejo y percha.  | Ud.   | 13,00    | 11,90 €  | 154,64 €   |
| 5. 7.   | <b>Mesa metálica</b> para para comedor con una capacidad de 10 personas y tablero superior de melamina colocada.  | Ud.   | 3,00     | 20,19 €  | 60,57 €    |
| 5. 8.   | <b>Banco de madera</b> con una capacidad para 5 personas.   | Ud.   | 6,00     | 13,22 €  | 79,32 €    |
| 5. 9.   | <b>Radiador infrarrojo</b> , incluido instalación y mantenimiento.  | Ud.   | 5,00     | 44,88 €  | 224,38 €   |
| 5. 10.  | <b>Acometida provisional</b> de electricidad a casetas de obra.   | Ud.   | 6,00     | 24,31 €  | 145,88 €   |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRONICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | N° Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |

**PRESUPUESTO**

| REF.   | DESCRIPCIÓN  | UD.   | MEDICIÓN | PRECIO   | IMPORTE            |
|--|--|-------|----------|----------|--------------------|
| 5. 11.   | Suministro de agua potable a todos los trabajadores de la obra.  | Meses | 12,00    | 149,00 € | 1.788,00 €         |
| 5. 12.   | Portarrollos de papel higiénico, industrial, antivandálico, serie Clásica, de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado, de 263 mm de altura, 260 mm de anchura y 125 mm de profundidad, para un rollo de papel de 190 mm de diámetro máximo y 90 mm de anchura, de 300 m de longitud, para mandril de 18, 45 ó 55 mm de diámetro, con visor para control de la carga y cierre mediante cerradura y llave, peso 1,38 kg. Incluso elementos de fijación. | Ud.   | 4,00     | 21,54 €  | 86,16 €            |
| 5. 13.   | Depósito de basuras con una capacidad de 800l.   | Ud.   | 1,00     | 5,55 €   | 5,55 €             |
| 5. 14.   | Mes de trabajo del equipo de limpieza y conservación de las instalaciones y reposiciones.  | Meses | 12,00    | 94,00 €  | 1.128,00 €         |
| <b>TOTAL 5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b> |  |       |          |          | <b>20.354,85 €</b> |



**PRESUPUESTO**

| REF.   | DESCRIPCIÓN   | UD.   | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE           |
|--|---|-------|----------|---------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b> |   |       |          |         |                   |
| 6. 1.  | <b>Reconocimiento médico</b> obligatorio anual al trabajador. El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.  | Ud.   | 65,00    | 23,18 € | 1.506,70 €        |
| 6. 2.  | <b>Botiquín de urgencia para caseta de obra y vehículo</b> , provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables. | Ud.   | 22,00    | 33,14 € | 729,14 €          |
| 6. 3.  | <b>Reposición de material de botiquín.</b> Incluye bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.                   | Ud.   | 22,00    | 15,23 € | 335,06 €          |
| 6. 4.  | Alquiler diario de <b>teléfono móvil de emergencia.</b>   | Días  | 360,00   | 0,35 €  | 126,00 €          |
| 6. 5.  | Mes de alquiler de <b>desfibrilador externo semiautomático (DESA)</b> , incluyendo revisiones, cartelería, comunicaciones a la autoridad competente y personal formado para su uso según lo indicado en la comunidad autónoma correspondiente.  | Meses | 12,00    | 75,25 € | 903,00 €          |
| <b>TOTAL 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>    |   |       |          |         | <b>3.599,90 €</b> |

**PRESUPUESTO**

| REF.                                      | DESCRIPCIÓN  | UD. | MEDICIÓN | PRECIO  | IMPORTE           |
|---|--|-----|----------|---------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN</b> |  |     |          |         |                   |
| 7. 1.                                     | Horas de <b>formación de seguridad.</b>  | H.  | 650,00   | 10,53 € | 6.842,88 €        |
| 7. 2.                                     | <b>Reunión</b> mensual comité de <b>seguridad.</b>                                   | Ud. | 12,00    | 53,36 € | 640,36 €          |
| 7. 3.                                     | <b>Control y asesoramiento de seguridad</b> mensual (visitas técnicas de seguridad). | Ud. | 12,00    | 64,22 € | 770,58 €          |
| <b>TOTAL 7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN</b>    |  |     |          |         | <b>8.253,82 €</b> |

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>               | <b>14.511,66 €</b> |
| <b>CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>                 | <b>12.183,99 €</b> |
| <b>CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>             | <b>1.169,69 €</b>  |
| <b>CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>  | <b>1.343,90 €</b>  |
| <b>CAPÍTULO 5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>    | <b>20.354,85 €</b> |
| <b>CAPÍTULO 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b> | <b>3.599,90 €</b>  |
| <b>CAPÍTULO 7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN</b>                  | <b>8.253,82 €</b>  |

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b> | <b>61.417,80 €</b> |
|---------------------------------|--------------------|

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de  
SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS  
DIECISIETE EUROS Y OCHENTA CÉNTIMOS DE EURO  
Oviedo, marzo de 2023  
Fdo: M<sup>a</sup> José Prieto Rocha  
Ingeniera Industrial  
Colegiado N<sup>o</sup> 2.719 (Principado de Asturias - COIIAS)

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| VISADO ELECTRÓNICAMENTE |  | Colegio Oficial de Ingenieros Industriales<br>del Principado de Asturias |
|                         | N <sup>o</sup> Visado:<br>20230500V   | Fecha:<br>29/03/2023   |
|                         | <b>VISADO</b>   |  |



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARQUE EÓLICO ISAR-YUDEGO

Marzo 2023

## DOCUMENTO 5.4. FICHAS DE SEGURIDAD



Como información adicional, se adjuntan una serie de fichas de seguridad, referentes a los comentarios realizados en el presente Estudio.

## NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTES

LEVES

GRAVES

## TELÉFONOS DE URGENCIA:

HOSPITAL \_\_\_\_\_

DELEGACIÓN \_\_\_\_\_

SERVICIO MÉDICO \_\_\_\_\_

JEFE DE OBRA \_\_\_\_\_

POLICÍA \_\_\_\_\_

JEFE ADMTVO \_\_\_\_\_

BOMBEROS \_\_\_\_\_

TAXI \_\_\_\_\_

AMBULANCIA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## SEÑALES DE ADVERTENCIA

(Pictograma negro sobre fondo amarillo, bordes negros)



RIESGO DE INCENDIO  
MATERIAL COMBUSTIBLE



RIESGO ELECTRICO



CARRETIILLAS DE  
MANUTENCION



RIESGO DE  
INTOXICACION

## SEÑALES DE PROHIBICIÓN

(Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y bandas rojos)



PROHIBIDO A  
PEATONES



PROHIBIDO  
ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO APAGAR  
CON AGUA



PROHIBIDO  
FUMAR

## SEÑALES DE OBLIGACIÓN

(Pictograma blanco sobre fondo azul)



USO OBLIGATORIO  
DE BOTAS DE CAUCHO



USO OBLIGATORIO  
DE GUANTES



USO OBLIGATORIO  
DE CASCO PTOTECCION

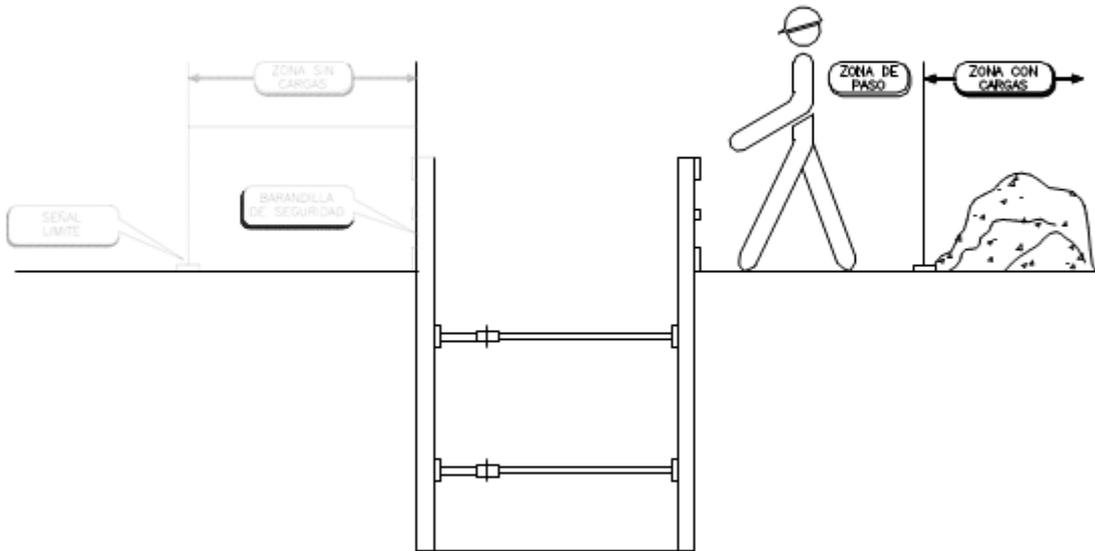
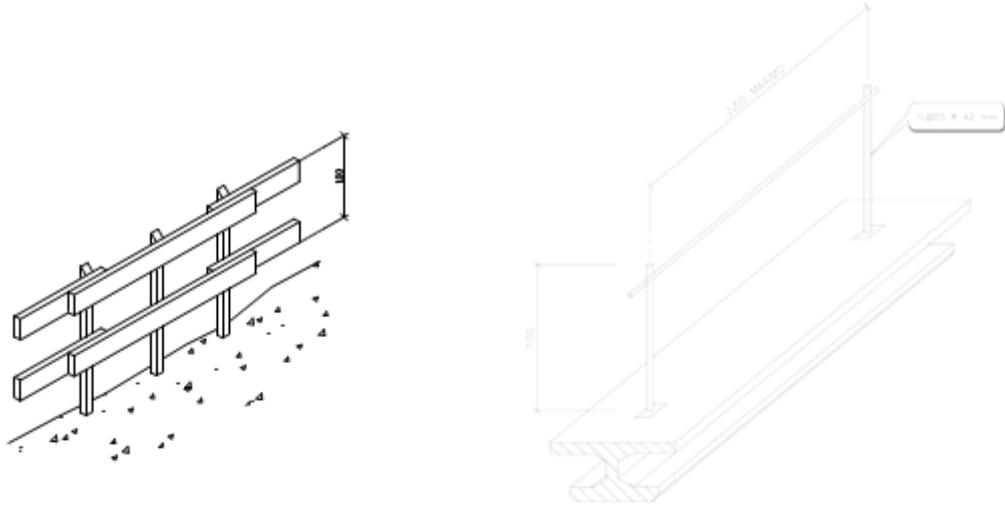


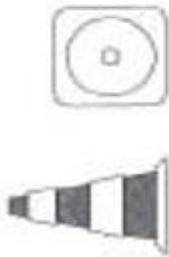
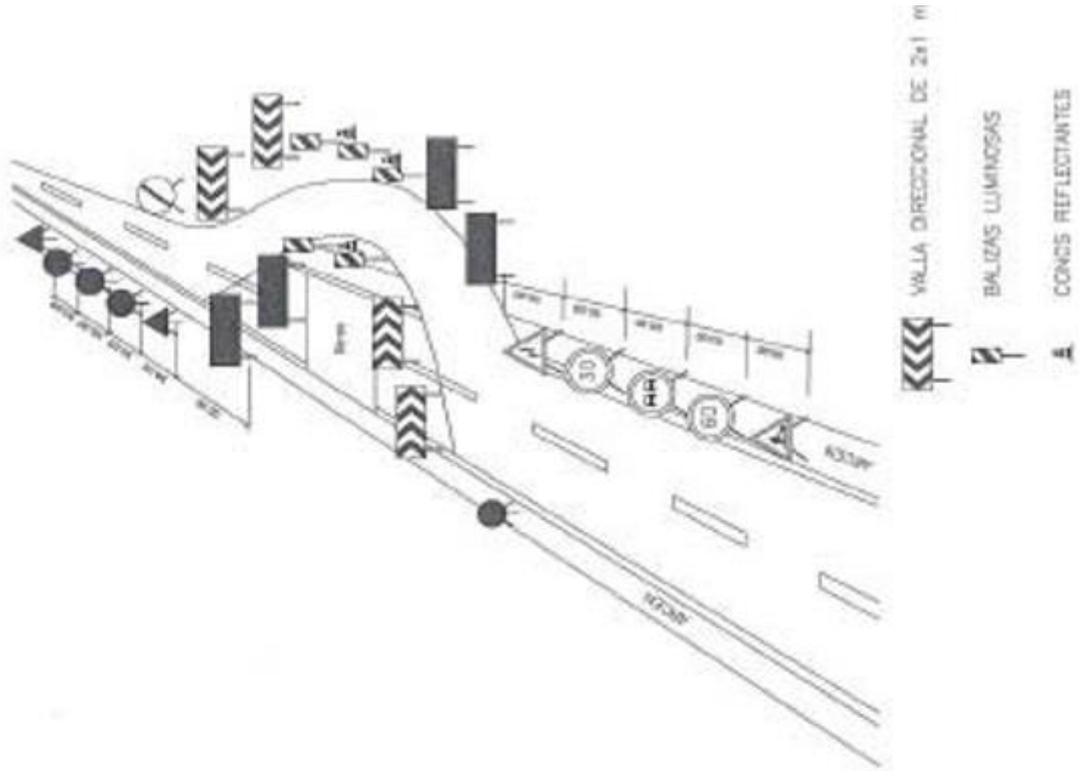
USO OBLIGATORIO  
DE MASCARA

## SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

(Pictograma blanco sobre fondo verde)







CONO



PANELES DIRECCIONALES  
PARA OBRAS Y CURVAS



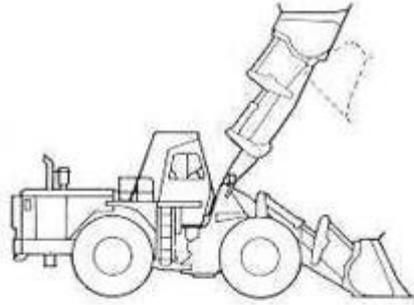
CINTA BALIZAMIENTO



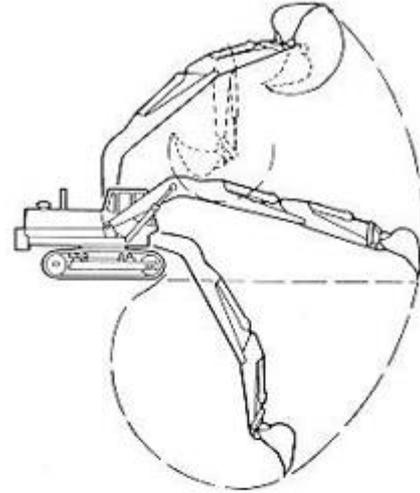
CORDON BALIZAMIENTO



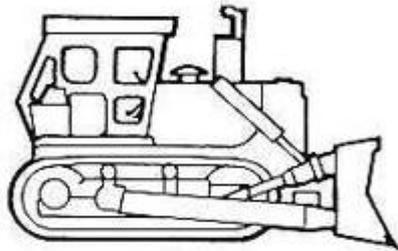
VALLA DESVIO TRAFICO



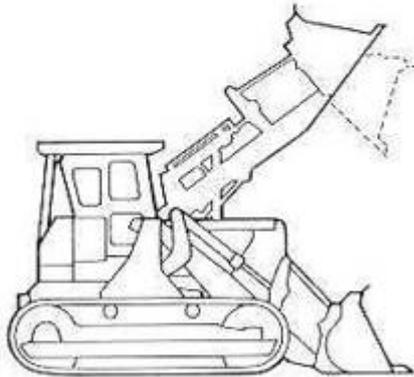
**Pala cargadora de ruedas**



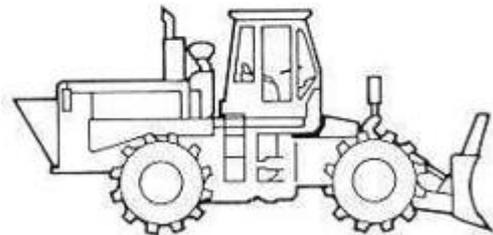
**Retroexcavadora**



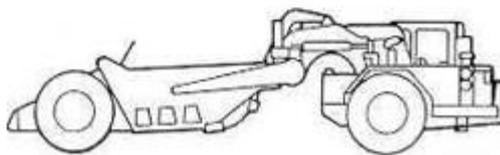
**Bulldózer**



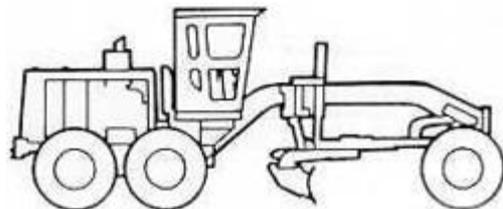
**Pala cargadora sobre orugas**



**Compactadora**

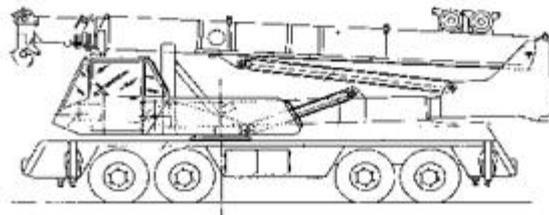
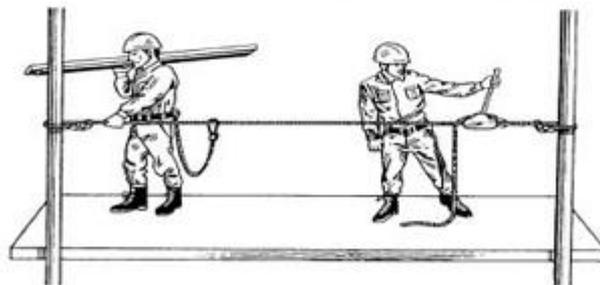


**Mototrailla**

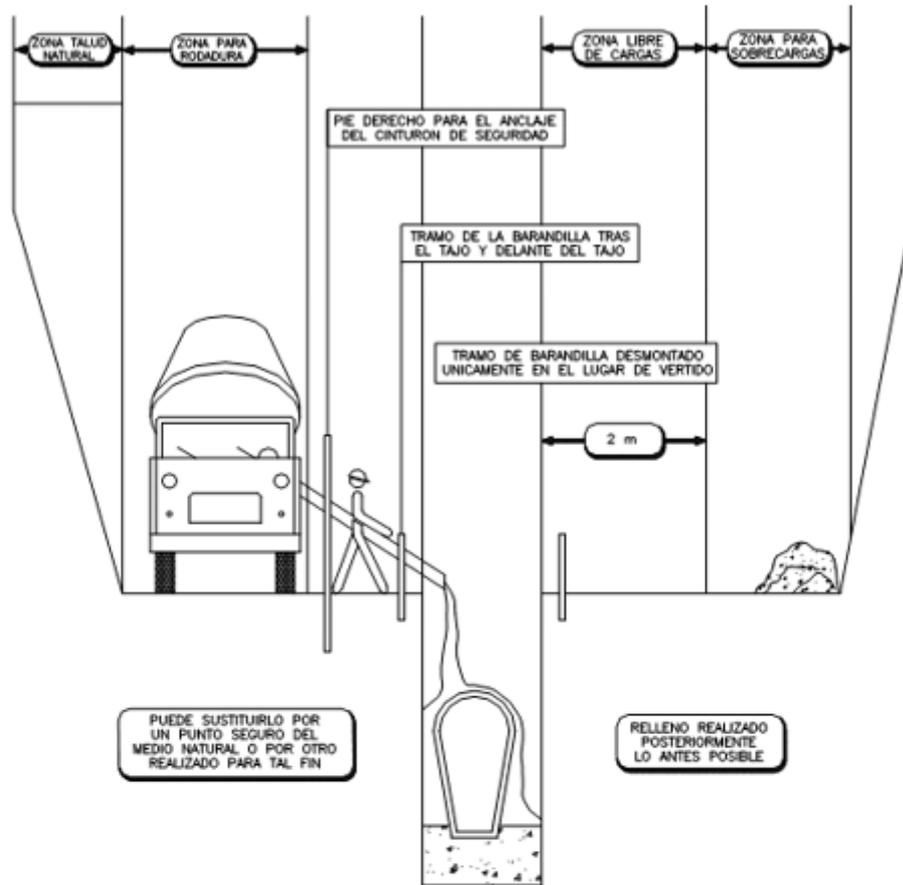


**Motoniveladora**

MAQUINARIA DE OBRA



GRUA AUTOPROPULSADA

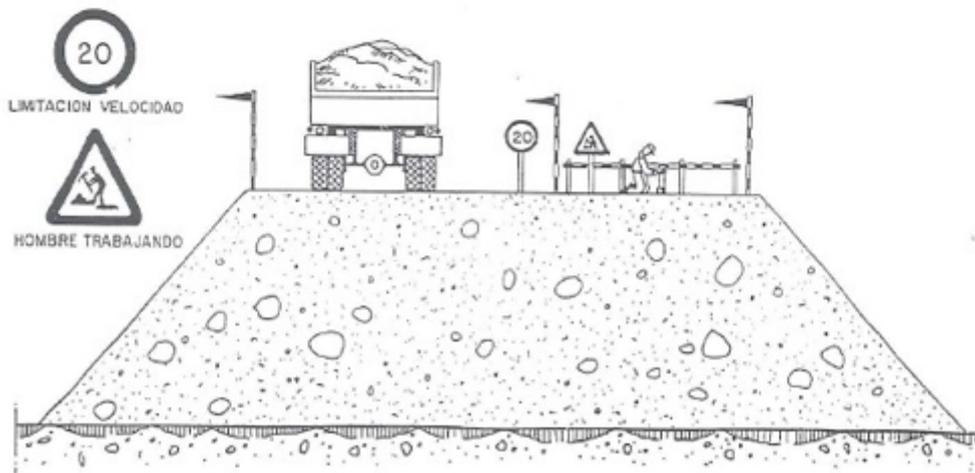
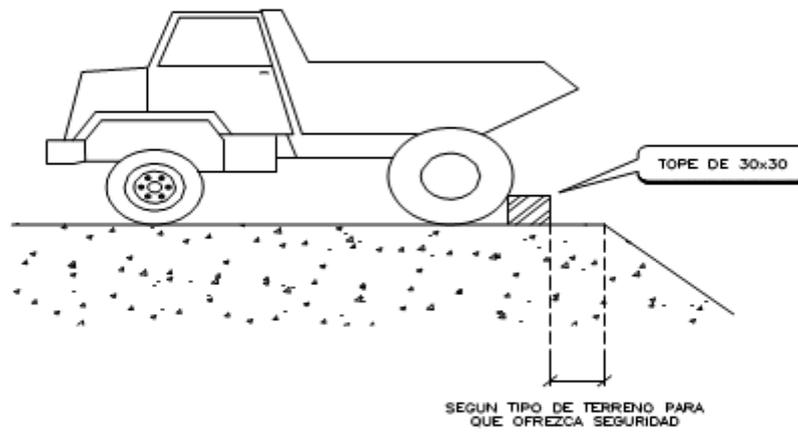
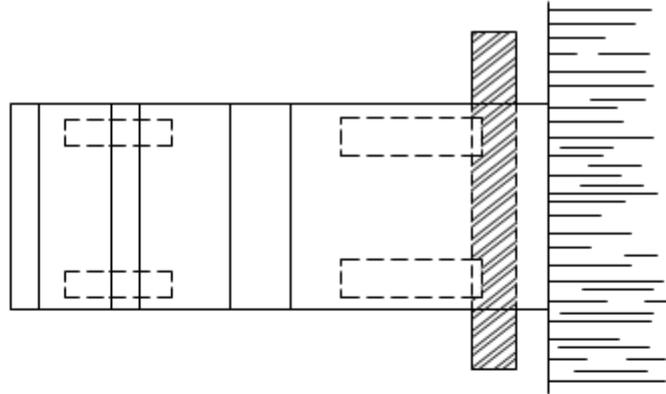


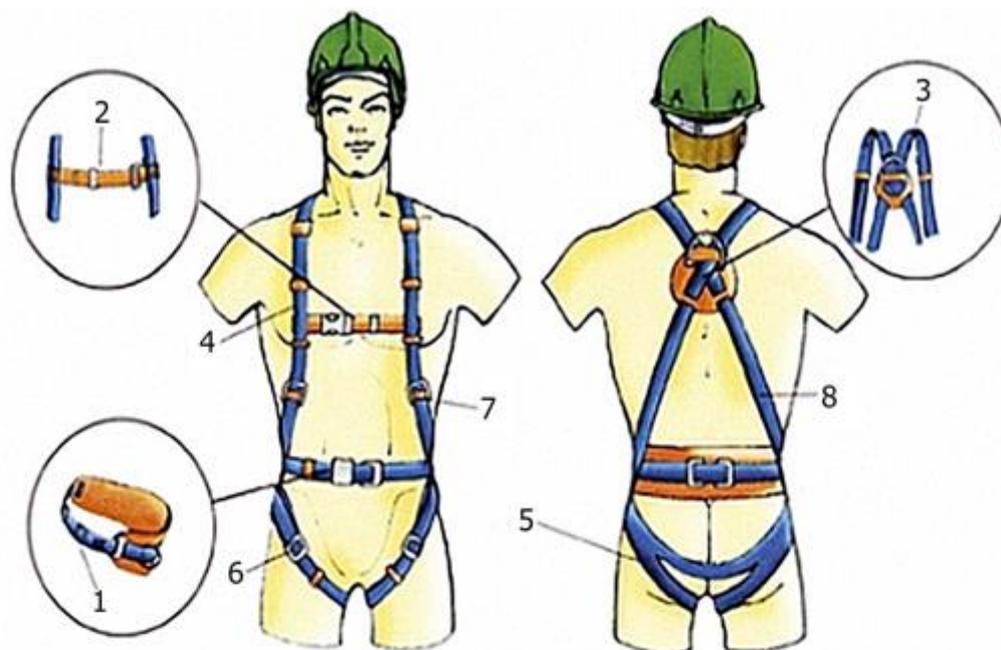
MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.  
TRAMO ABIERTO. EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.  
CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD. PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

TERRAPLENES Y RELLENOS





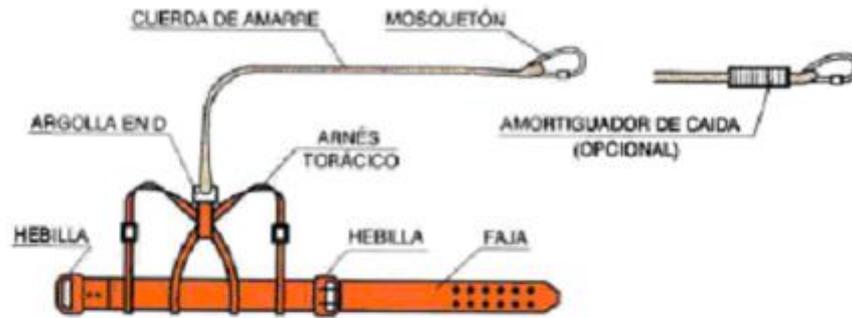
### ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Hebilla  | 5. Banda subglútea    |
| 2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes | 6. Banda de muslo     |
| 3. Elemento de enganche                               | 7. Elemento de ajuste |
| 4. Tirante  | 8. Marcado            |

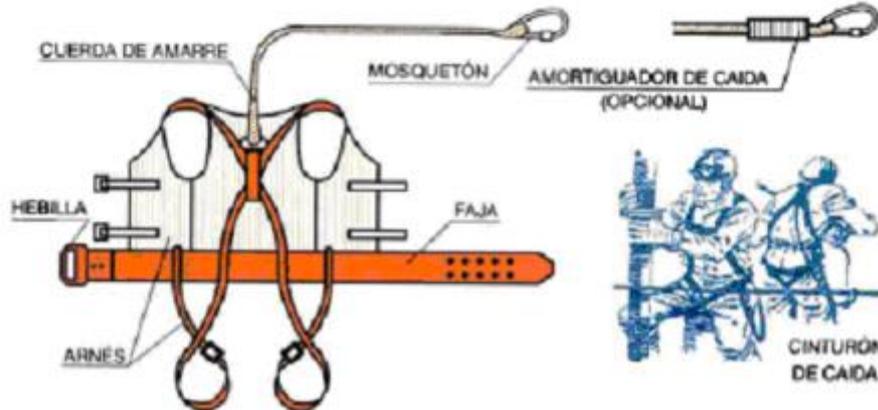
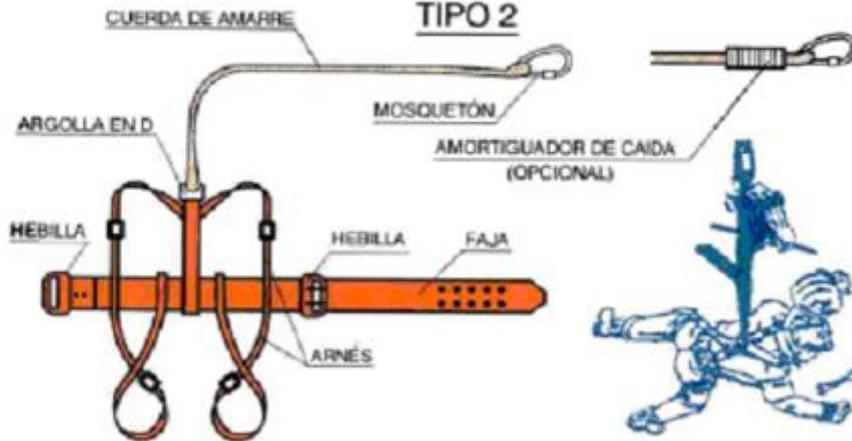


CINTURÓN DE SEGURIDAD – ARNES DE SEGURIDAD CONTRA CAIDAS

**TIPO 1**

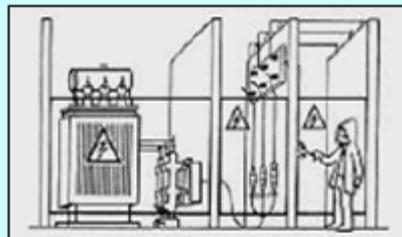


**TIPO 2**

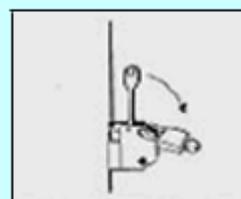


LAS 5 REGLAS DE ORO

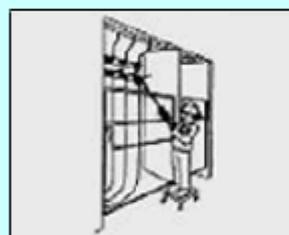
1) ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSION, MEDIANTE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES QUE ASEGUEN LA IMPOSIBILIDAD DE SU CIERRE INTEMPESTIVO.



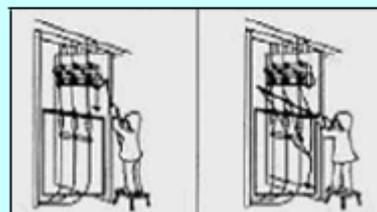
2) ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO, SI ES POSIBLE, DE LOS APARATOS DE CORTE.



3) RECONOCIMIENTO DE LA AUSENCIA DE TENSION. AL REALIZAR ESTA OPERACIÓN, LA INSTALACIÓN SE CONSIDERARÁ EN TENSION. EL OPERARIO UTILIZARÁ PERTIGA Y SE AISLARÁ MEDIANTE GUANTES O BANQUETA.

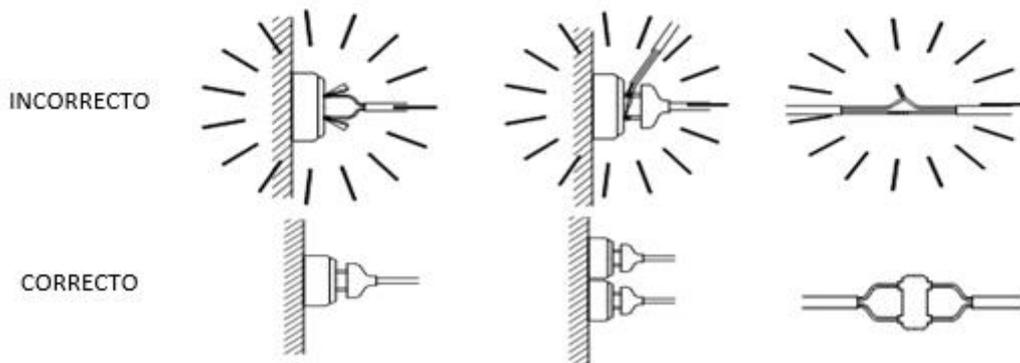
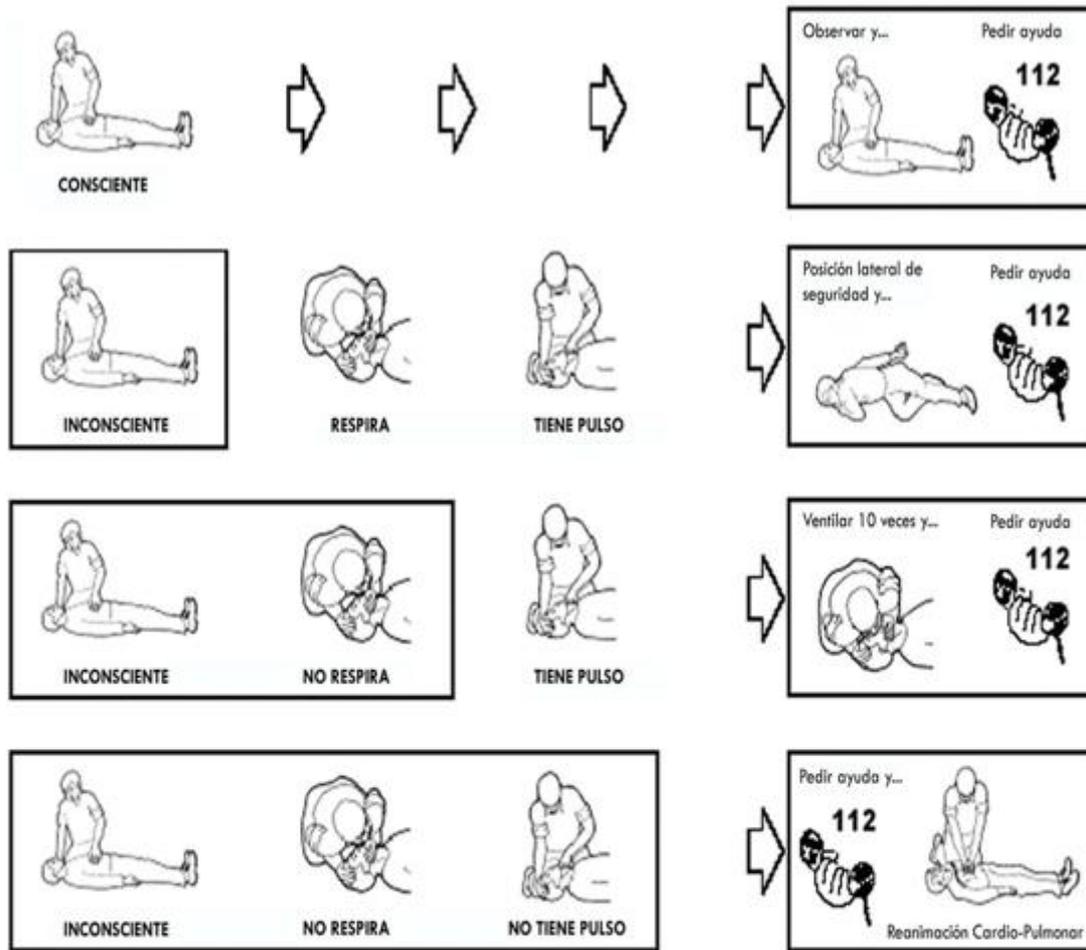


4) PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSION.

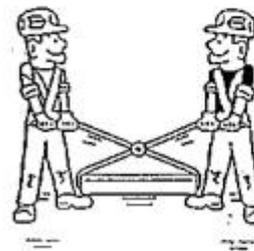
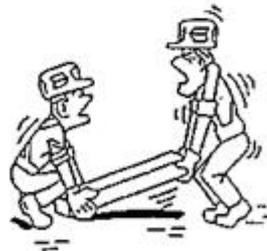
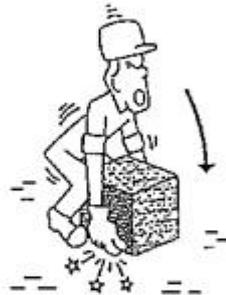


5) COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO.

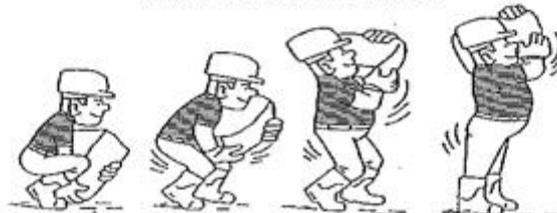


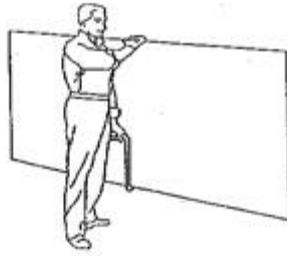


INCORRECTO CORRECTO

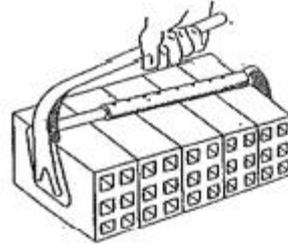


IZADO CORRECTO DE SACOS

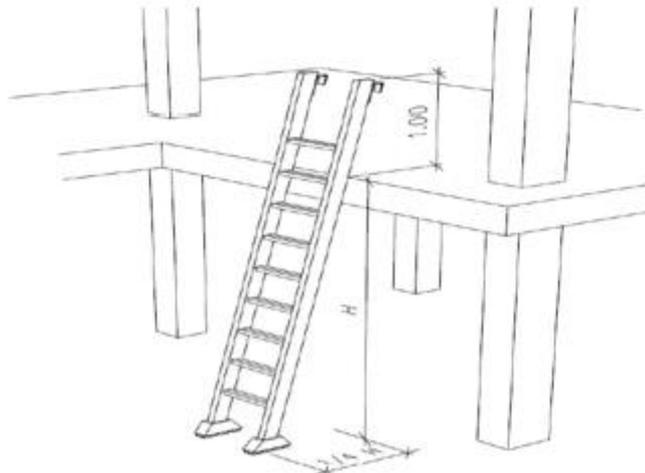
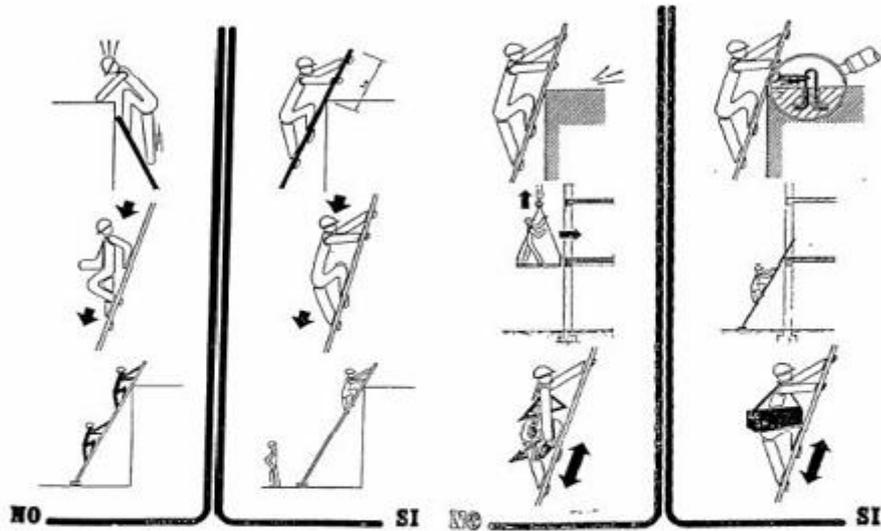


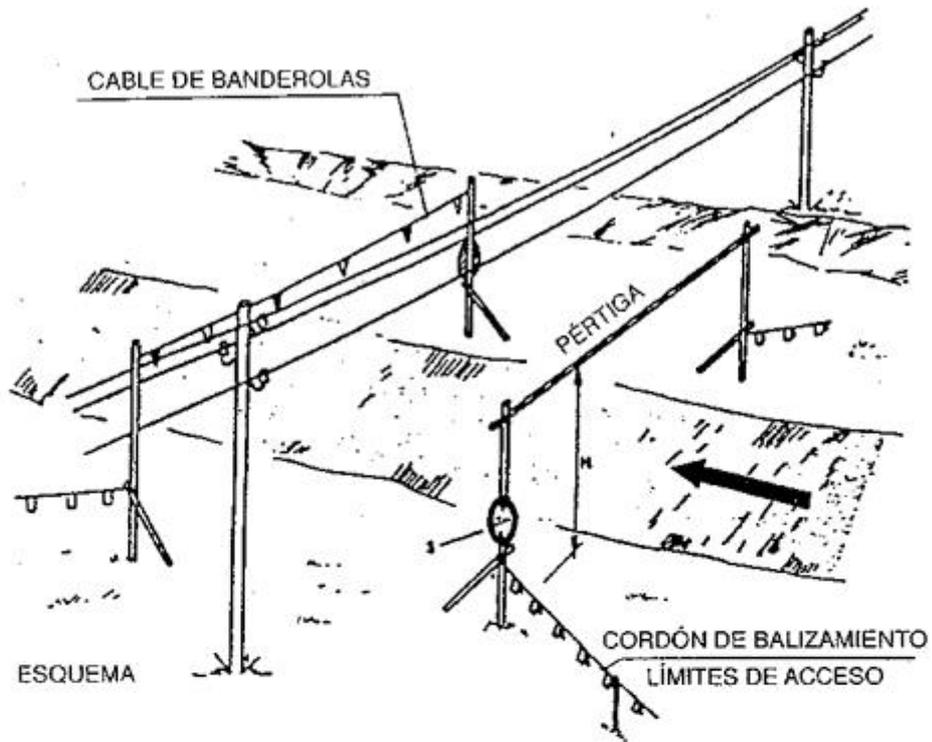


TRANSPORTE DE PLACAS

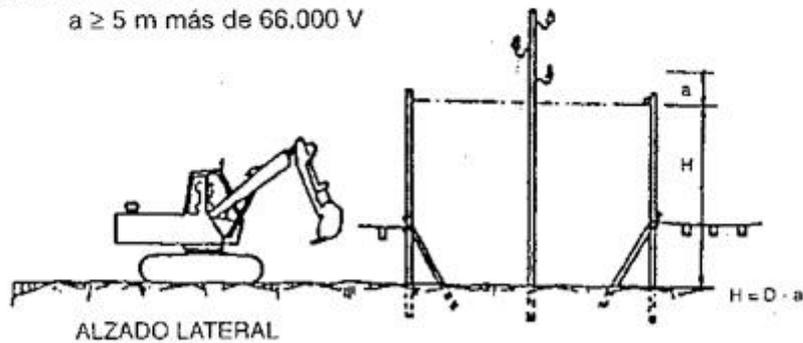


PINZA PARA LADRILLOS





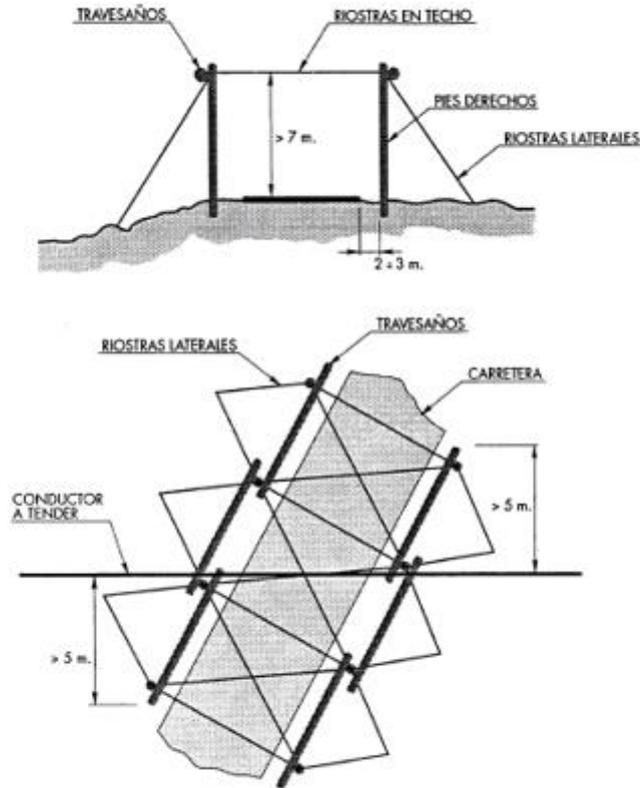
a = Distancias mínimas de seguridad  
 Baja tensión  $a \geq 1$  m  
 Alta tensión  $a \geq 3$  m hasta 66.000 V  
 $a \geq 5$  m más de 66.000 V



D = Altura mínima de la línea al suelo  
 a = Distancia mínima de seguridad  
 H = Altura libre

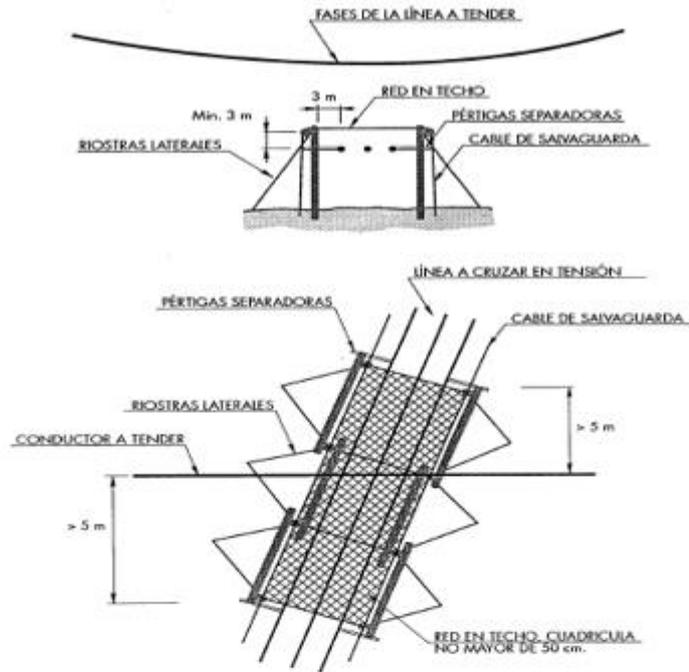
CRUZAMIENTO. PROTECCIONES

Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar.

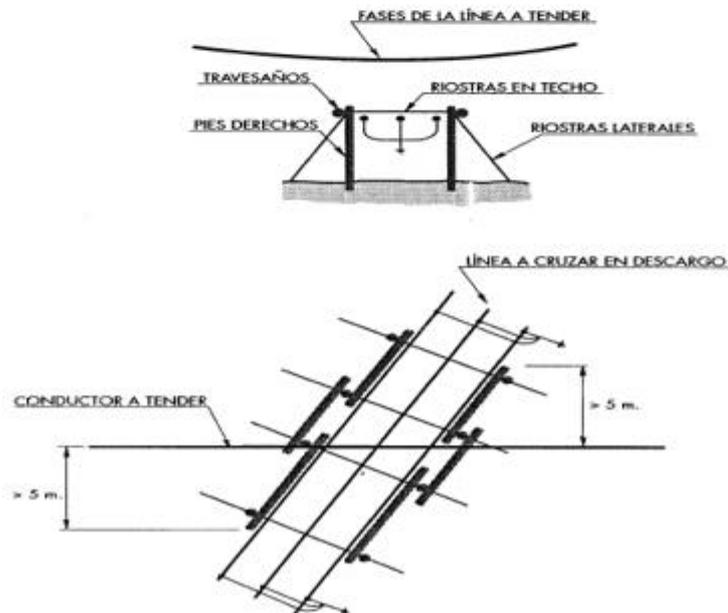


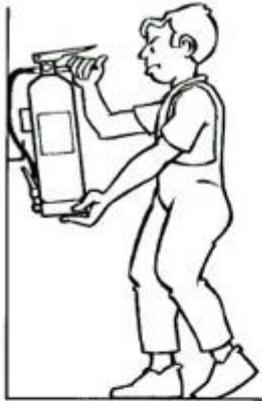
Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instalara malla de cuerda en techo, con cuadrícula no mayor de 2 m.

Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.



Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo.





1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



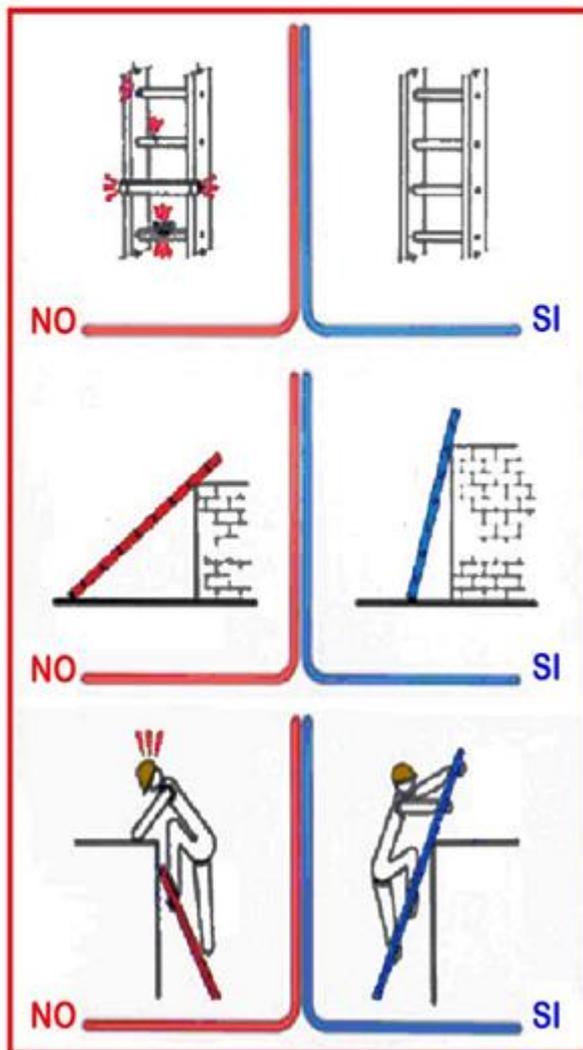
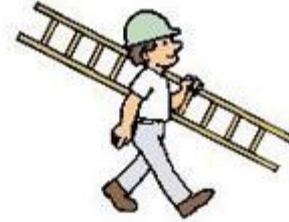
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.

Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

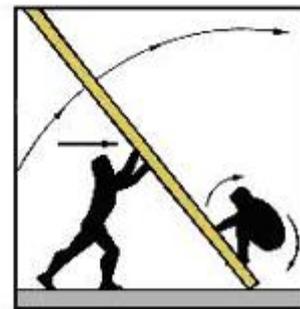
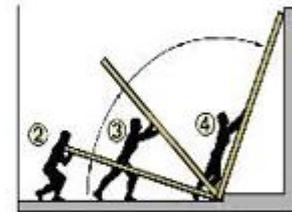
Formas incorrectas de transportar escaleras



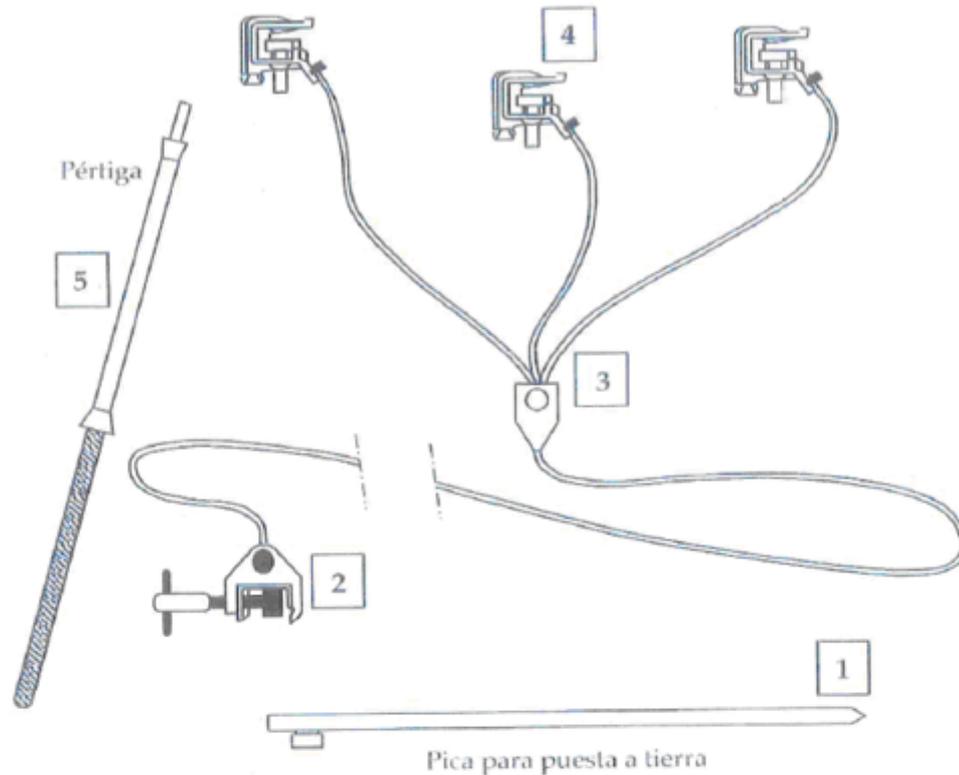
Forma correcta de transportar escaleras



Forma correcta de levantar escaleras

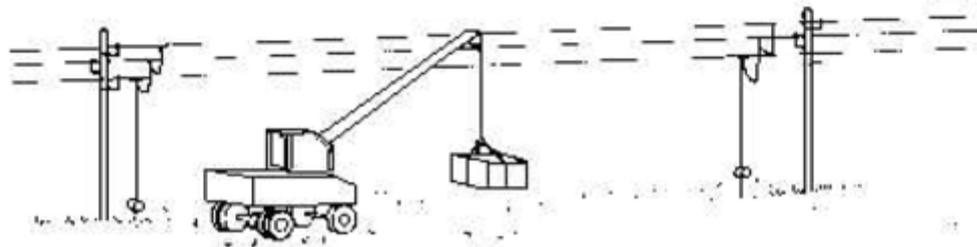


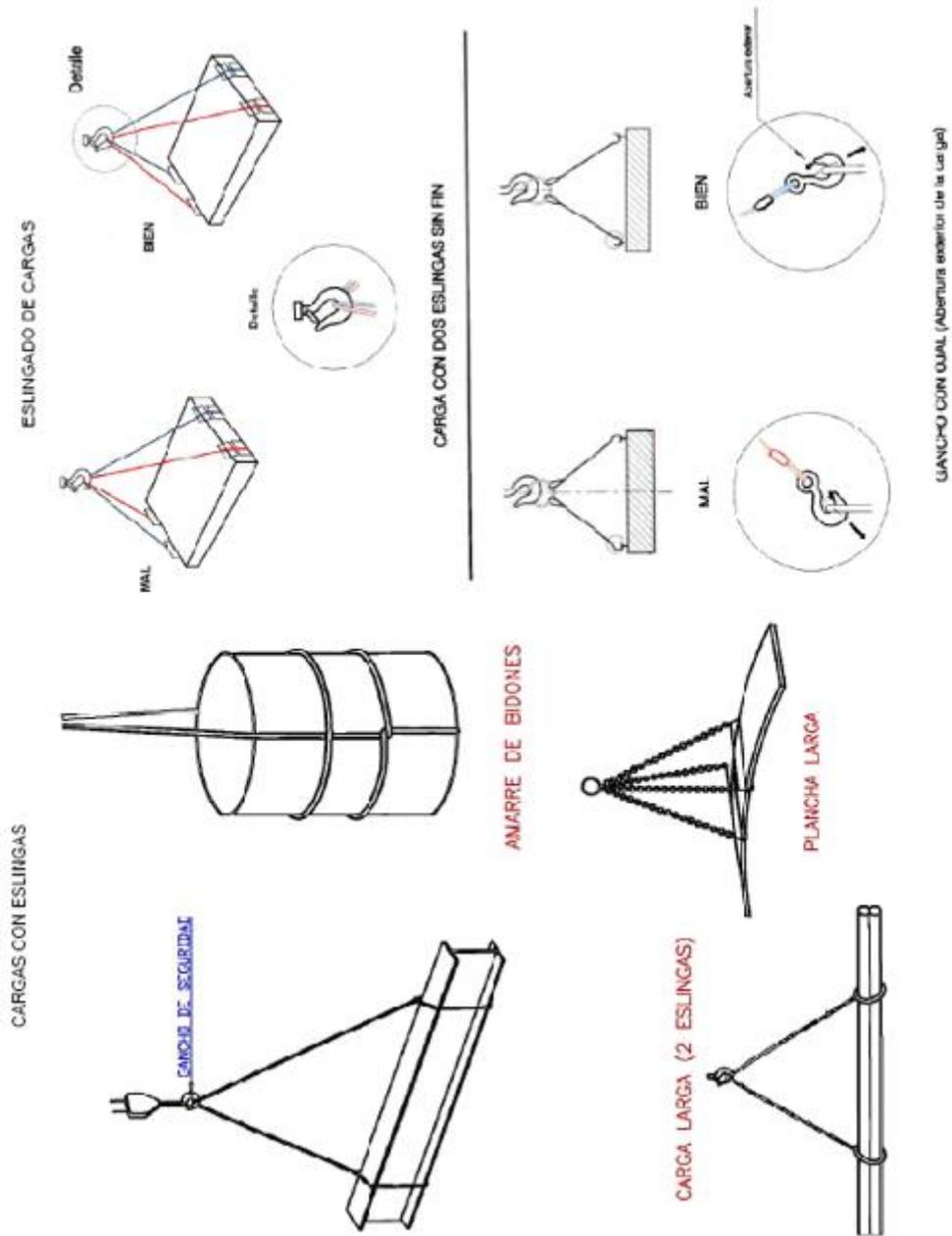
CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES

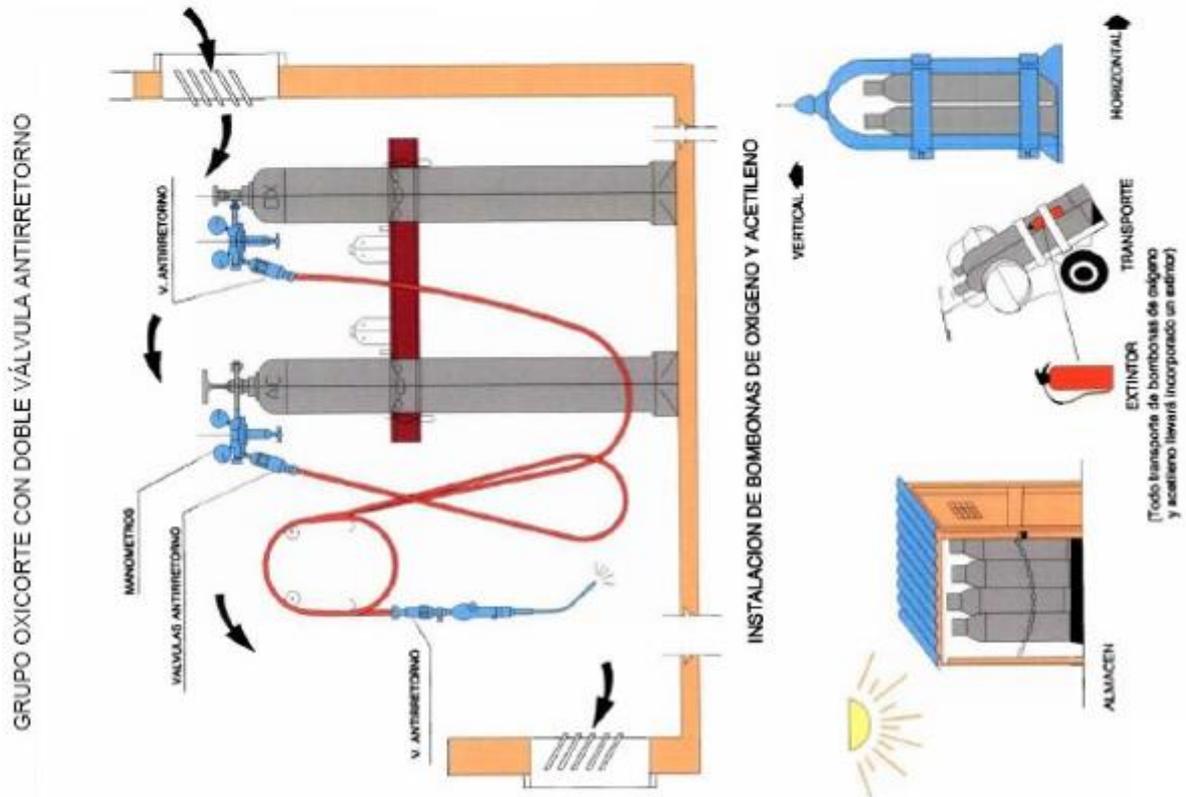
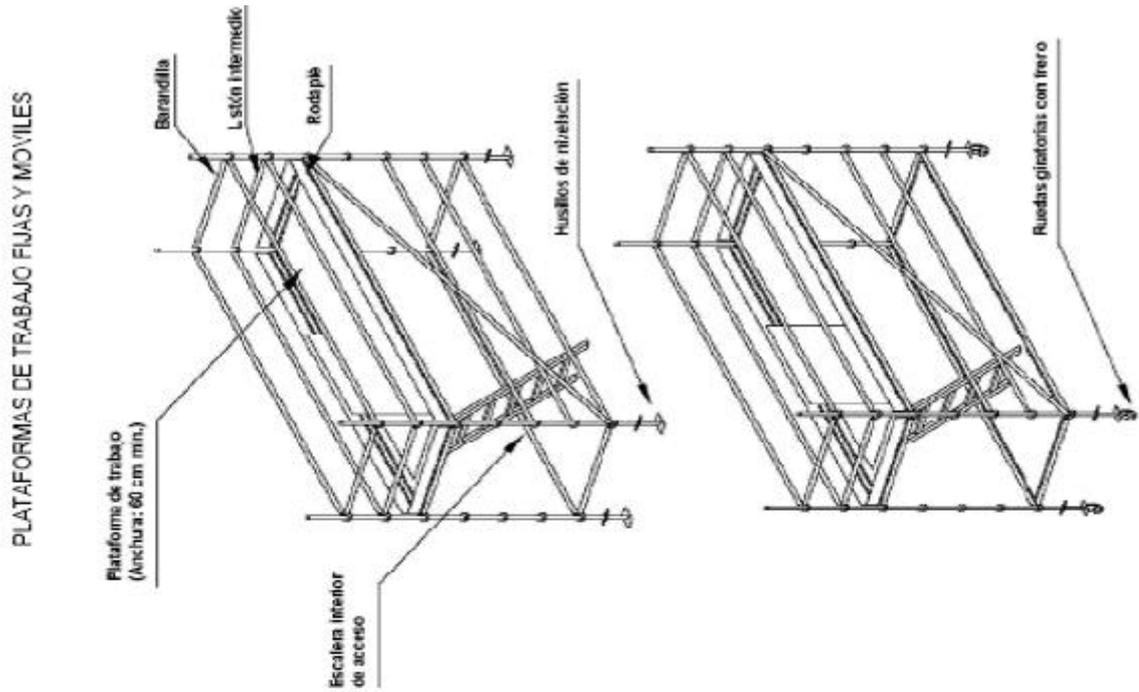


ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.







**GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA**

El número de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar.

Una orientación la da la tabla siguiente:

| DIAMETRO DEL CABLE (mm) | Nº DE PERRILLOS | DISTANCIA ENTRE PERRILLOS |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|
| Hasta 12                | 3               | 6 diámetros               |
| De 12 a 20              | 4               | 6 diámetros               |
| De 20 a 25              | 5               | 6 diámetros               |
| De 25 a 35              | 6               | 6 diámetros               |

Normas a tener en cuenta:

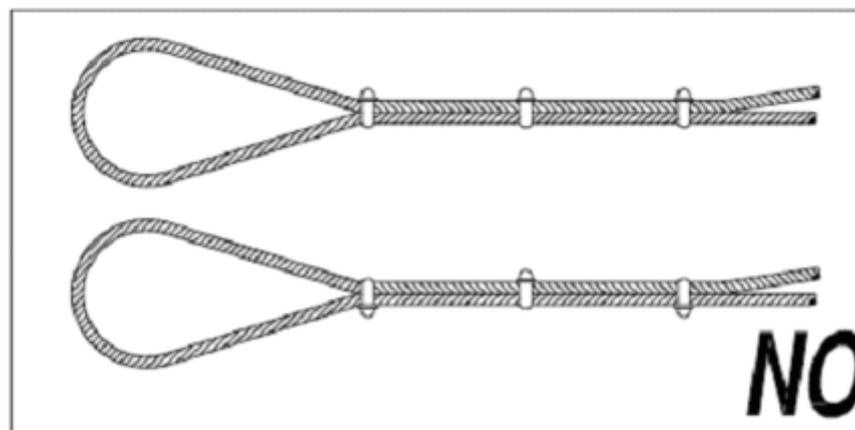
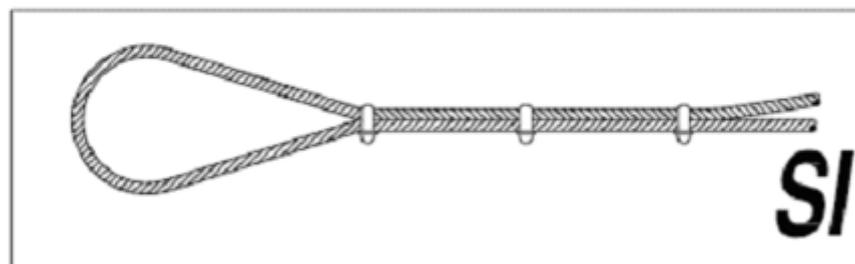
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de un Gaza:



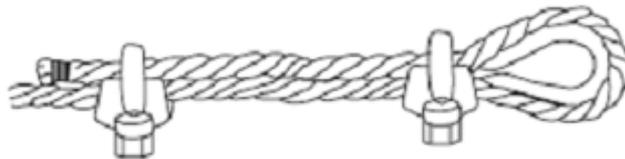
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS  
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



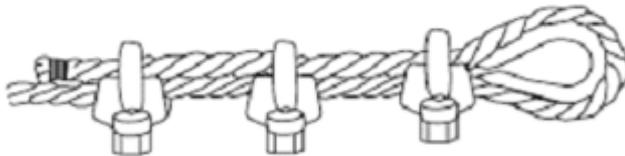
**APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA:** Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. **APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.**

SEGUNDA OPERACIÓN

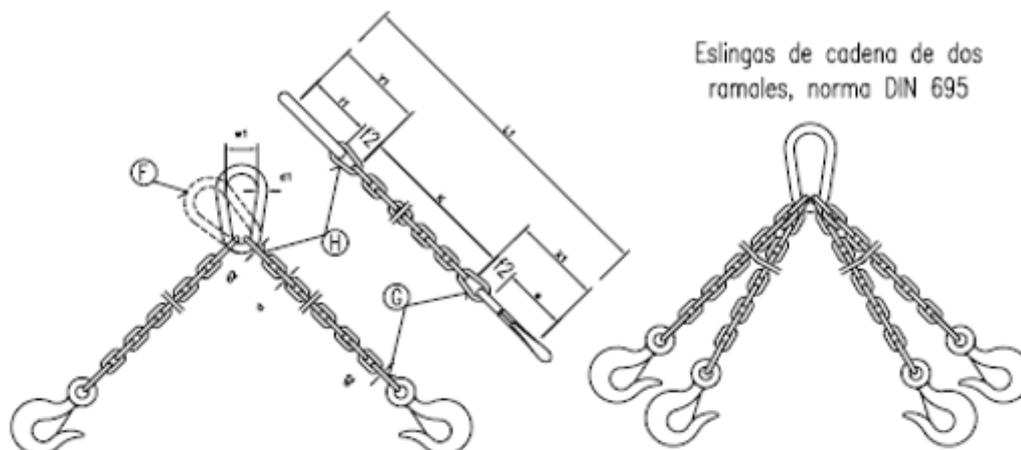


**APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA:** Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. **NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO**

TERCERA OPERACIÓN



**APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS:** Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. **APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.**



| CADENA DE CARGA | CADENA DE ARRASTRE<br>DIN 689 | CARGA UTIL |         |          | X <sub>1</sub><br>mm. | Y <sub>1</sub><br>mm. | Longitud de la cadena laminada para K=1000 mm.<br>L <sub>1</sub><br>mm. | ESLABON F             |                       |                       | ESLABONES G H         |                       |                       |
|-----------------|-------------------------------|------------|---------|----------|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                 |                               | α = 45°    | α = 90° | α = 120° |                       |                       |   | f <sub>1</sub><br>mm. | d <sub>1</sub><br>mm. | w <sub>1</sub><br>mm. | f <sub>2</sub><br>mm. | f <sub>3</sub><br>mm. | d <sub>2</sub><br>mm. |
| 5               | 62                            | 150        | 110     | 80       | 80                    | 77                    | 1157  | 55                    | 11                    | 30                    | 18                    | 22                    | 6                     |
| 6               | 62                            | 230        | 180     | 125      | 83                    | 92                    | 1175  | 66                    | 13                    | 36                    | 21                    | 26                    | 7                     |
| 7               | 82                            | 330        | 250     | 185      | 107                   | 107                   | 1214  | 77                    | 16                    | 42                    | 25                    | 30                    | 9                     |
| 8               | 82                            | 500        | 400     | 275      | 110                   | 122                   | 1232  | 88                    | 18                    | 48                    | 28                    | 34                    | 10                    |
| 10              | 113                           | 850        | 650     | 475      | 148                   | 157                   | 1305  | 110                   | 22                    | 60                    | 35                    | 47                    | 13                    |
| 13              | 133                           | 1450       | 1100    | 800      | 179                   | 200                   | 1379  | 145                   | 25                    | 78                    | 46                    | 55                    | 16                    |
| 16              | 167                           | 2250       | 1750    | 1250     | 223                   | 245                   | 1468  | 175                   | 35                    | 96                    | 56                    | 70                    | 19                    |
| 18              | 211                           | 2700       | 2100    | 1500     | 274                   | 276                   | 1550  | 200                   | 40                    | 108                   | 63                    | 76                    | 21                    |
| 20              | 211                           | 3400       | 2650    | 1900     | 281                   | 305                   | 1586  | 220                   | 45                    | 120                   | 70                    | 85                    | 25                    |
| 23              | 236                           | 4500       | 3500    | 2500     | 317                   | 354                   | 1671  | 255                   | 51                    | 138                   | 81                    | 99                    | 27                    |
| 26              | 265                           | 5800       | 4500    | 3200     | 356                   | 398                   | 1754  | 285                   | 57                    | 156                   | 91                    | 113                   | 31                    |
| 28              | 299                           | 6800       | 5200    | 3750     | 397                   | 430                   | 1827  | 310                   | 63                    | 168                   | 98                    | 120                   | 35                    |
| 30              | 299                           | 7700       | 6000    | 4250     | 404                   | 460                   | 1864  | 330                   | 66                    | 180                   | 105                   | 130                   | 38                    |
| 33              | 334                           | 9000       | 7000    | 5000     | 449                   | 503                   | 1952  | 360                   | 72                    | 200                   | 115                   | 143                   | 40                    |
| 36              | 373                           | 11000      | 8700    | 6250     | 499                   | 536                   | 2035  | 380                   | 78                    | 215                   | 126                   | 156                   | 43                    |
| 39              | 422                           | 13500      | 10500   | 7500     | 559                   | 570                   | 2129  | 400                   | 87                    | 235                   | 137                   | 170                   | 47                    |
| 42              | 422                           | 15000      | 12000   | 8500     | 569                   | 600                   | 2169  | 420                   | 93                    | 250                   | 147                   | 180                   | 49                    |
| 45              | 472                           | 18000      | 14000   | 10000    | 632                   | 635                   | 2267  | 440                   | 100                   | 270                   | 160                   | 195                   | 54                    |
| 48              | 528                           | 20000      | 15400   | 11000    | 698                   | 665                   | 2363  | 460                   | 105                   | 290                   | 170                   | 205                   | 58                    |
| 51              | 528                           | 22500      | 17500   | 12500    | 708                   | 700                   | 2408  | 480                   | 110                   | 305                   | 180                   | 220                   | 62                    |
| 54              | 592                           | 25000      | 19500   | 14000    | 782                   | 730                   | 2512  | 500                   | 120                   | 325                   | 190                   | 230                   | 65                    |
| 57              | 592                           | 28000      | 21700   | 15500    | 792                   | 765                   | 2557  | 520                   | 125                   | 340                   | 200                   | 245                   | 69                    |
| 60              | 592                           | 30000      | 24000   | 17000    | 802                   | 800                   | 2602  | 540                   | 130                   | 360                   | 210                   | 260                   | 73                    |

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiples del paso t, según DIN 766.

Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.

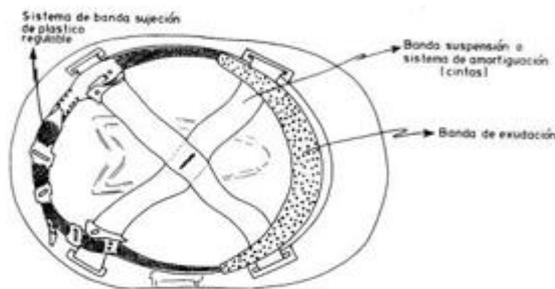
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.



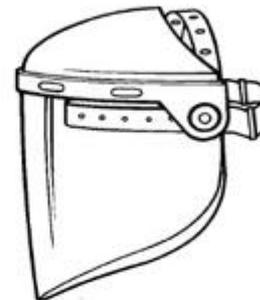
GAFAS DE PROTECCIÓN



Máscara



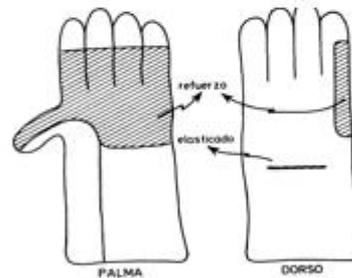
CASCO DE SEGURIDAD



PANTALLA DE PROTECCIÓN



CALZADO DE SEGURIDAD



GUANTES DE PROTECCION



CHALECO REFLECTANTE

| SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS |  |   |
|--|--|---|
| SIGNIFICADO  | DESCRIPCION  | ILUSTRACION   |
| Comienzo<br>Atención<br>Toma de mando                | Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.  |    |
| Alto<br>Interrupción<br>Fin del movimiento           | El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.  |    |
| Fin de las operaciones                               | Las dos manos juntas a la altura del pecho.  |    |
| Izar   | Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.           |   |
| Bajar  | El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un círculo.         |  |
| Distancia vertical                                   | Las manos indican la distancia.  |  |
| Avanzar  | Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo        |  |
| Retroceder   | Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo. |  |

| SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS               |   |  |
|--|---|--|
| SIGNIFICADO  | DESCRIPCION   | ILUSTRACION  |
| Hacia la derecha:<br>Con respecto al<br>encargado de las señales   | El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.     |   |
| Hacia la izquierda:<br>Con respecto al<br>encargado de las señales | El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección. |   |
| Distancia horizontal   | Las manos indican la distancia  |   |
| Peligro:<br>Alto o parada de<br>emergencia                         | Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.  |  |
| Rápido   | Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.  |  |
| Lento  | Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.   |  |

Oviedo, marzo de 2023

M<sup>a</sup> José Prieto Rocha

Ingeniera Industrial

Colegiado nº 2.719 (Principado de Asturias – COIIAS)