

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

**SANTILLAN
BELTRAN MARIA
LUISA - 72990345Y**

Firmado digitalmente por SANTILLAN
BELTRAN MARIA LUISA - 72990345Y
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-72990345Y,
givenName=MARIA LUISA, sn=SANTILLAN
BELTRAN, cn=SANTILLAN BELTRAN
MARIA LUISA - 72990345Y
Fecha: 2025.09.08 18:59:07 +02'00'

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.



ARAGÓN
Colegio Oficial de Graduados e
Ingenieros Técnicos Industriales

FIRMA ELECTRÓNICA

**Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería</br>Ingenieros Técnicos
Industriales</br>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.
Certificado válido desde: 12/3/25 8:06:24 a. m. hasta 12/3/27 8:06:24 a. m. con
número de SERIE: 165771470268621354487344112426099588814
FECHA FIRMA: martes, 09 de septiembre de 2025 8:51:33 a. m.**

Firma Colegio o Institución 2.

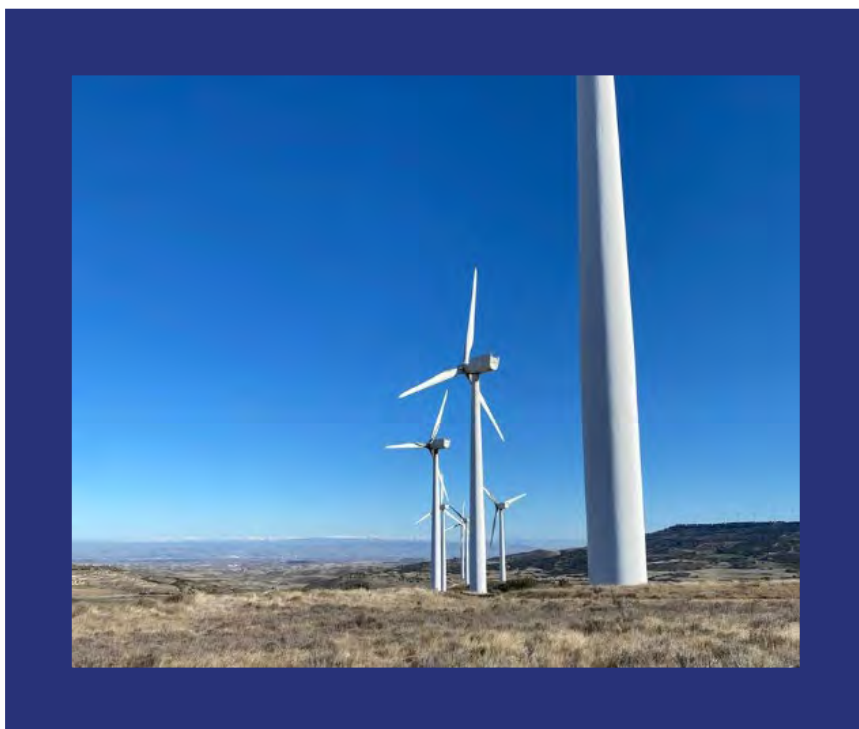
Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E58HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.



REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA (ZARAGOZA)

Elecdey Tarazona S.A.

Septiembre 2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Índice

I.- MEMORIA

ANEXO I.-DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE ANEXO
II.-INFORMACIÓN ADICIONAL AEROGENERADOR
ANEXO III.-ESTUDIO DE RECURSO EÓLICO
ANEXO IV.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS
ANEXO V.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
ANEXO VI.- ADECUACION AL PLAN URBANISTICO VIGENTE
ANEXO VII.- PLAN DE OBRA
ANEXO VIII.- GESTION DE RESIDUOS
ANEXO IX.- JUSTIFICACION DE NO AFECCION A CAUCES PÚBLICOS
ANEXO X.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEXO XI.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA POLIGONAL
ANEXO XII.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO
ANEXO XIII.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEXO XIV.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RELACIÓN DE BIENES Y
DERECHOS AFECTADOS
ANEXO XV.- ANALISIS IMPACTO AERONAUTICO
ANEXO XVI.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

II.- PLANOS

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

IV.- PRESUPUESTO

COGITAR	
	
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V=E588H0DT70G0UJW	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO	5
3. NORMATIVA LEGAL APLICABLE.....	6
3.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	6
3.2 OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS	7
3.3 VARIOS.....	7
3.4 NORMATIVA AMBIENTAL	8
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EXISTENTE	8
4.1 INSTALACIÓN GENERAL	8
4.1.1 Características básicas del parque eólico	9
4.1.2 Viales de acceso	11
4.1.3 Cimentaciones	12
4.1.4 Aerogeneradores.....	12
4.1.5 Edificio de control.....	13
4.1.6 Subestación.....	14
4.1.7 Zanjas	14
4.1.8 Línea de evacuación	15
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A CONSTRUIR.....	16
5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	16
5.2 GENERALIDADES.....	18
5.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE EÓLICO A INSTALAR.....	19
5.3.1 Aerogeneradores.....	19
5.3.1.1 Rotor.....	20
5.3.1.2 Eje Principal	21
5.3.1.3 Multiplicadora	21
5.3.1.4 Generador eléctrico	21
5.3.1.5 Transformador de Media Tensión	21
5.3.1.6 Sistema de frenado	21
5.3.1.7 Unidad de Control	22
5.3.1.8 Sistema de Orientación.....	22

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

http://cogitaragon-e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7C5V=E58H0DT70G0UJW

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5.3.1.9	Góndola	22
5.3.1.10	Torre	22
5.3.2	Obra civil del parque eólico	23
5.3.2.1	Acceso al Parque	23
5.3.2.2	Viales internos	24
5.3.2.3	Plataformas de montaje	26
5.3.2.4	Zona de acopio de materiales	27
5.3.2.5	Cimentaciones	27
5.3.2.6	Restauración ambiental	28
5.3.3	Instalaciones eléctricas	29
5.3.3.1	General	29
5.3.3.2	Transformador y celda integrada en el aerogenerador	30
5.3.4	Red de Media Tensión, puesta a tierra y comunicaciones	30
5.3.4.1	Canalizaciones	30
5.3.4.2	Circuitos de Interconexión en MT	32
5.3.4.3	Distancias de seguridad	32
5.3.4.4	Sistema de Tierras	34
5.3.4.5	Circuitos de Control y Comunicaciones	35
5.3.4.6	Terminales	36
6.	MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	36
6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS	37
6.2	MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO	37
7.	ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	39
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA	39
9.	PRESUPUESTO	40
10.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	40
11.	CONCLUSIONES	41



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT0G0G0J0W>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes principales del parque eólico Tarazona Sur son los siguientes:

- 23 de enero de 1.997: Se obtuvo la Resolución de la Dirección General con la Autorización Administrativa del parque eólico Tarazona Sur de 5,4 Mw.
- 18 de agosto de 1999: Se obtuvo la Autorización Administrativa de la ampliación del Parque eólico Tarazona Sur hasta 9,36 Mw con aerogeneradores de 660 kW.
- 15 de junio de 2001: Mediante resolución de la dirección General de Industria y Comercio se autorizó la modificación de las características del parque de 15 aerogeneradores de 660 Kw a 12 aerogeneradores de 800 kw. De esta forma se redujo el Impacto ambiental de la instalación de forma notoria.
- 01 de marzo de 2002: La dirección General de Industria y Comercio otorgó la potencia total de 9,6 Mw de inclusión en el Régimen Especial.
- 16 de julio de 2002: Se obtuvo por parte del Servicio provincial de Industria, Comercio y Desarrollo Local de Zaragoza, el Acta de puesta en marcha del parque eólico para una potencia total de 9,6 Mw.

2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir el alcance de los trabajos para tramitar la repotenciación del parque eólico Tarazona Sur de 9,6 MW en la zona de Los Planos y Balluenguilla el T.M. de Tarazona (Zaragoza).

El parque actualmente está formado por 12 aerogeneradores de 800 kW de potencia unitaria, junto con la infraestructura eléctrica asociada al mismo, así como la obra civil. El parque va conectado a la red de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa.

Se propone el desmantelamiento de 12 de las turbinas y la sustitución de ellas por tres aerogeneradores Vestas V163-4,5MW limitado a 3,82 MW, o similar, con rotor tripala a barlovento de 163 m de diámetro, con altura de buje de 113 m limitados a 3,2 Mw.

Las principales razones de esta repotenciación sin aumento de potencia son las siguientes:

- Reducción del impacto ambiental al reducir el número de molinos.
- Aumento de producción eléctrica al aumentar las horas equivalentes y reducir las horas indisponibilidad.
- Disminución de costos de operación y mantenimiento.

Es por ello por lo que se indica a continuación los principales elementos nuevos a construir:

- Cimentaciones para aerogeneradores.
- Ramales de acceso a aerogeneradores.
- Plataformas de montaje.
- Zanjas de conexión entre aerogenerador y subestación.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Con respecto a los elementos a mantener en su estado actual que formarán parte del parque eólico repotenciado:

- Camino de acceso.
- Subestación.
- Línea de evacuación.

Existe otra serie de elementos que perderán su función tras la repotenciación, todo ello se describe en el plan de desmantelamiento.

- Cimentaciones existentes.
- Red de media tensión existente.
- Accesos y plataformas a cimentaciones existentes.

3. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

3.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 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 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley de Conservación de la Energía N° 82/1980 (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del sistema eléctrico nacional. (BOE, de 31 de diciembre de 1994).
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto - Ley 6/2009, de 30 de abril, por la que se adoptan determinadas medidas en el Sector Energético y se aprueba el Bono Social.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden de 7 de julio de 1982). Relaciones Técnicas y Económicas entre autogeneradores y empresas o entidades eléctricas.
- Real Decreto 1955/200 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de Energía eléctrica.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 198/2010 de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley de libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.
- Real Decreto 436/2004 de 12 de marzo, por el que se establecen la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 661/2007.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.

3.2 OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PG 3-4/88 y sus revisiones del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

3.3 VARIOS


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0IUNW
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

3.4 NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.
- Los reglamentos y normas indicados se complementan con las especificaciones técnicas de EGPE, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de instalaciones eléctricas.
- 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. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EXISTENTE

4.1 INSTALACIÓN GENERAL

El parque está constituido por aerogeneradores tripala de rotor horizontal de 800 kW de potencia nominal y consta de los elementos habituales en este tipo de instalaciones:

- Camino de servicio.
- Cimentaciones.
- Canalizaciones.
- Centros de transformación.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Cabinas de Media Tensión.
- Interconexiones eléctricas.
- Redes de tierras.
- Edificio de control.
- Subestación de parque.
- Conexión a red eléctrica.

4.1.1 Características básicas del parque eólico (Existente)

Término Municipal.....	Tarazona
Provincia.....	Zaragoza
Potencia proyectada.....	9,6 MW
Tipo aerogenerador.....	Tripala, rotor horizontal
Número aerogeneradores.....	12
Potencia nominal unitaria.....	800 kW

Las instalaciones a que se refiere van ubicadas en la zona conocida como Los Planos y Balluenguilla, en el sur del T.M. de Tarazona, en la provincia de Zaragoza, dentro del área solicitada de coordenadas:

A.	X:	610.500	Y:	4.635.500
B.	X:	610.500	Y:	4.636.500
C.	X:	612.000	Y:	4.637.000
D.	X:	611.500	Y:	4.635.500

A continuación, se presenta una figura de la poligonal y los aerogeneradores del parque eólico.



Poligonal del parque eólico Tarazona Sur

El parque eólico Tarazona Sur de Elecdy Tarazona S.A. cuenta con un total de 12 aerogeneradores Made AE-52 (potencia 800 kW, diámetro 52 m) cuyas coordenadas UTM H30 ETRS89 se recogen en la siguiente tabla:

Vértice	UTMx	UTMy	Vértice	UTMx	UTMy
1	610843,6	4635318,2	7	611072,5	4636209,9
2	610848,6	4635453,4	8	611155,3	4636287,0
3	610882,2	4635563,7	9	611324,0	4636368,6
4	610996,0	4635814,5	10	611378,7	4636456,2
5	610949,8	4636047,7	11	611548,5	4636556,9
6	610978,1	4636131,3	12	611614,8	4636611,0

El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera N-122 a través de una pista. Dentro del parque existe un vial principal que cuenta con varias ramificaciones para el acceso a algunos aerogeneradores que no se localizan junto al vial principal.

El parque eólico cuenta con unas instalaciones de control localizadas en las coordenadas UTM H30 ETRS89 X 610918,4 Y 4636111,2.

El centro de transformación se localiza en las coordenadas UTM H30 ETRS89 X 610931,7 Y 4635723,6.

Entre los aerogeneradores nº 3 y 4 discurren dos LATs que atraviesan la zona sur de la poligonal de Este a Oeste.



Emplazamiento del parque eólico Ampliación Tarazona Sur

La totalidad del parque se encuentra situado en una “plana” a una altitud media de 640 m.s.n.m y con una elevación del terreno de 150 m en la dirección principal del viento, noroeste, que incrementa el potencial eólico.

La zona, debido a las características del suelo, presenta un casi nulo aprovechamiento forestal. En cuanto a la explotación ganadera, se reduce exclusivamente al pastoreo de ganado lanar.

Los principales elementos del parque eólico en funcionamiento son los siguientes.

- Caminos de acceso y de servicio a cada uno de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje.
- Cimentaciones de los aerogeneradores.
- Instalaciones auxiliares: edificio de control y subestación.
- Zanjas para cableado interno.
- Torre de medición.
- Línea eléctrica.

4.1.2 Viales de acceso

El acceso general al parque se realiza a través de un camino existente, que se acondicionará adecuadamente, que parte del P.K. 77 de la carretera N-122, de Borja a Tarazona, hacia el norte.

La realización de los viales o mejora de los existentes fue acompañada de un sistema de drenaje longitudinal que permite la evacuación del agua de la calzada y el procedente de las laderas continuas.

Con el fin de permitir el acceso de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores, estos caminos se acondicionaron de la siguiente manera:

- Anchura mínima: 4.00 m.
- Radio mínimo: 12.00 m.
- Pendiente máxima: 12% (excepcionalmente 15%) mediante pavimento compactado.
- Drenaje: Mediante cunetas de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón de 40 cm de diámetro.
- Desmontes: Inclinación 1/1, con aristas redondeadas de radio 2,00 m, y plantados con hidrosiembra.
- Terraplenes: Inclinación 3/2, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m y plantados con hidrosiembra.

Asimismo, comentar que para cada aerogenerador existe una pequeña explanación o plataforma que permite un mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y también, el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.1.3 Cimentaciones

La forma y dimensiones de la cimentación, cumple con las especificaciones que el fabricante recomienda para sus aerogeneradores AE- 52/ 800 kW.

Las cimentaciones constan de una losa cuadrangular de 12 m de lado, 1,2 m de espesor construida en hormigón armado. Sobre esta losa, dispuesta a 2,6 m bajo el nivel del suelo y sobre 10 cm de hormigón de limpieza, se añade un prisma octogonal del mismo material, de 1,76 m de lado y una altura de 1,25 m en el que queda embebida la virola de cimentación a partir de la cual se levanta la torre.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza por tubos de PVC enterrados en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana existen tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua la torre.

Las características del hormigón que componen las cimentaciones son las siguientes:

- Clase de medioambiente.....Moderado
- Resistencia de hormigón.....300 Mpa
- Control de ejecución.....Normal
- Tamaño máx. árido.....32 mm
- Relación agua/cemento.....0,55

4.1.4 Aerogeneradores.

- Número de palas.....3
- Diámetro del rotor.....52 m
- Altura de la torre.....60 m
- Potencia nominal.....800 kW
- Orientación.....Barlovento
- Sentido de giro.....Sinistrórsum
- Tª ambiente de diseño.....-30°/50°
- Tª ambiente de operación.....-10°/40°
- Control de potencia.....Cambio de paso y velocidad variable
- Velocidad de arranque.....3,5 m/s
- Velocidad de parada.....25 m/s
- Clase de diseño según IEC.....Clase I

Las torres de los aerogeneradores son metálicas, tubulares de 58,5 m de altura, quedando el buje a 60 m.s.n.s.

Se trata de una torre tubular de 3 tramos con las siguientes características:

- Altura.....60 m
- Diámetro inferior.....3,4 m
- Diámetro superior.....1,82 m



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional

Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Peso aproximado.....	48.150 kg
Unión entre tramos.....	Bridas y tornillos de alta resistencia
Tratamiento superficial.....	Limpieza de las superficies a base de granallado abrasivo hasta alcanzar el Grado Sa 2½ según Norma ISO 8501-1
Pintado Exterior.....	60 µ (espesor de película seca) de epoxy rico en zinc
Capa intermedia.....	120 µ (espesor de película seca) de epoxy
Mastic de aluminio Capa de acabado.....	50 µ (espesor de película seca) de poliuretano de terminación

Las características de la virola de cimentación son las siguientes:

Las dimensiones del tramo de cimentación son.....	Altura 2,1 m.
Diámetro máximo.....	3,75 m
Peso.....	3.100 kg (aprox.)

4.1.5 Edificio de control

El Edificio de Control se encuentra situado a unos 400 m al suroeste del aerogenerador número 4.

Las dimensiones exteriores del edificio en planta son de 15 x 9 m y la altura máxima de 4,5 m. Se compone de cinco dependencias, al objeto de cubrir las actividades que se van a desarrollar en el parque eólico.

Sala de control y oficina: Las actividades de gestión del parque se realizan en el centro de control que alberga los puestos de trabajo de la oficina para personal empleado en las tareas de operación y mantenimiento. En esta dependencia se encuentran también los equipos informáticos de gestión de la instalación, así como los de las comunicaciones internas y externas. Esto permite el control visual de una buena parte de los aerogeneradores del parque y estar comunicada fácilmente con las demás dependencias del edificio de explotación.

La superficie ocupada por el edificio de control queda dividida de la siguiente manera:

Almacén.....	25,3 m ²
Centro de control y oficina.....	26,7 m ²
Sala de celdas.....	16,9 m ²
Aseos.....	3 m ²
Aula de la naturaleza.....	27 m ²
Sala de reuniones.....	22,1 m ²
Vestuario.....	2,2 m ²



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=V-E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Superficie interior construida.....114,1 m²

4.1.6 Subestación

Existe una ubicación conjunta del edificio de control y la parte de 20 kV de la subestación, con el fin de conseguir la mínima afección al entorno.

La subestación de 66/20 kV, se sitúa a escasos 50 m de la línea de 66 kV y consiste en una línea de triple circuito, siendo el tercero independiente del resto y para uso exclusivo del Parque Tarazona Sur. Esta línea es la que une la subestación del parque y la SET de Tarazona de ERZ, donde se realiza la interconexión.

La subestación eléctrica se encuentra situada próxima al edificio de control, y ocupa una superficie rectangular de 28,5 x 14 m a la intemperie.

Para dar estabilidad a las diferentes estructuras metálicas que componen la subestación, existen cimentaciones prismáticas con hormigón H-175 de resistencia característica.

Se consideran estructuras metálicas tanto el pórtico de entrada como los soportes y herrajes de los diferentes aparatos.

Todo el acero estará galvanizado en caliente por inmersión, con recubrimientos superiores a 380 gr/m² para tornillos y 610 gr/m² para angulares, que equivalen a 53 y 85 micras de espesor respectivamente.

La totalidad de la estructura metálica está constituida a base de perfiles normalizados tipo “U” o tipo “L”, empresillados mediante chapas y perfiles del mismo tipo. La unión de los distintos elementos se realizará mediante cordones de soldadura y tornillería homologada.

Los apoyos metálicos son de estructuras soldadas y atornilladas, estarán galvanizados por inmersión en caliente. Disponen de la resistencia adecuada al esfuerzo que deben de soportar.

Las fundaciones de los soportes tienen en cuenta los esfuerzos aplicados y asegurando la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

4.1.7 Zanjas

La conexión es por línea subterránea que parte desde la subestación existente e interconecta todos los aerogeneradores existentes.

Las conexiones se realizan con mazos trifásicos de 3 cables unipolares de aluminio RHV 12/20 kV de 95 mm² de sección, con botellas terminales de conexión tipo TM2-95/201 de Pirelli o similar para interior y tipo TMF2-95/20E o similar para exterior, tendidos en zanja excavada en el terreno, de dimensiones mínimas 1 x 0,6 m, en la que se dispone un

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0I0W
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

lecho de arena. Por la misma zanja discurren, además de la línea de potencia, las líneas de baja y de control necesarias para funcionamiento del parque, y un flagelo de cobre desnudo de 50 mm² de sección que une todas las redes de tierra del parque.

La conexión a los cuadros de baja tensión se realiza a través de prensaestopas que garantizan la estanqueidad.

Sobre la última capa de cable, una vez recubierta de arena se colocan rasillas o placas de advertencia de la presencia de cables y se procede al relleno con tierra procedente de la excavación.

La obra civil necesaria para realizar las líneas de conexión incluyó la realización de las zanjas que unen los centros de transformación ubicados en los aerogeneradores con la caseta de celdas situada en la subestación.

Las zanjas son de 1,2 m de profundidad mínima, y 0,6 de anchura. En las zonas en las que discurre por terrenos cultivables, se aumentó la profundidad de la zanja para asegurar que los arados no alcanzasen el cableado. Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, y comunicaciones necesarias. La longitud total de zanja es de 1,8 km.

4.1.8 Línea de evacuación

La conexión entre la subestación del parque y la línea aérea de 66 kV (compartida por ELECDEY y CEASA) ya construida y que enlaza con la Subestación de Tarazona de 220/66 kV de Eléctricas Reunidas de Zaragoza (también en funcionamiento), se realiza mediante línea subterránea de 66 kV enterrada en zanja.

La línea subterránea tiene una longitud aproximada de 50 m desde el apoyo de entronque con la línea de triple circuito de 66 kV hasta la llegada a bornes del seccionador de la subestación del parque.

El conductor existente es de 3x1x120 mm², Al, 36/66 kV, EPR, cuyas características principales son:

- Sección.....120 mm².
- Naturaleza.....Aluminio.
- Aislamiento.....EPR (etileno-propileno).
- Diámetro exterior.....47 mm.
- Diámetro sobre aislamiento.....43 mm.
- Peso.....2.650 kg/km.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A CONSTRUIR

5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico se localiza en el municipio de Tarazona, comarca de Tarazona y el Moncayo, Provincia de Zaragoza en la Hoja 320 del Mapa Topográfico Nacional.



Situación del parque eólico Tarazona Sur

Las coordenadas UTM H30 ETRS89 de los vértices de la poligonal se recogen en la siguiente tabla.

Vértice	UTMx	UTMy	Vértice	UTMx	UTMy
1	611391,8	4635291,1	3	610391,8	4636291,1
2	610391,8	4635291,1	4	611891,8	4636791,1

El desarrollo de la instalación objeto del presente proyecto se enmarca en el proceso de transición energética definido en los objetivos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables aprobados por la Unión Europea que, a nivel nacional, han sido trasladados mediante el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030.

En la elección del emplazamiento de las instalaciones y en el diseño de su configuración; se han tomado en consideración criterios de minimización de las afecciones y del impacto ambiental que pudiere generar; así como se han adoptado todas las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de toda la normativa de aplicación.

En particular, se han tomado en consideración, entre otros, los siguientes criterios:

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=ES88H00706010W>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

-Geográfico/eólico: Se ha optimizado el diseño en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona, así como en función de los estudios de recurso eólico del emplazamiento ubicando las turbinas en zonas donde ya se ha comprobado que existe recurso eólico.

-Ambiental: Se han aplicado todas las medidas necesarias para la minimización del impacto ambiental asociado a su construcción tal y como se indica en el estudio de impacto ambiental.

-Patrimonial: Se han aplicado todas las medidas necesarias para evitar las afecciones al patrimonio histórico y cultural de los términos municipales afectados. Dado que no existe una ocupación adicional relevante, se considera que las afecciones son mínimas.

-Interconexión eléctrica: Se respeta la misma subestación y línea de evacuación que existe actualmente, por lo que no existe afección adicional.

-Ordenación del territorio: En el diseño de la instalación se ha priorizado la compatibilidad del proyecto con el ordenamiento urbanístico vigente en los municipios afectados.

-Técnicas: Se ha intentado respetar en la medida de lo posible los viales existentes, reduciendo el movimiento de tierras y la longitud de las zanjas, respetando la distancia a las líneas aéreas existentes de los aerogeneradores a instalar.

Adicionalmente, el desarrollo de la instalación objeto del presente proyecto supondrá un notable impacto socioeconómico, tanto en términos de generación de ingresos como de empleo.

Se trata de una instalación intensiva en capital, cuya materialización tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y principalmente en los municipios afectados, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto deberán usar servicios y mano de obra en el área de desarrollo del proyecto.

La actividad de construcción asociada a esta inversión tendrá una fuerte repercusión en cuanto, a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales que, por sus características, son suministrados por proveedores especializados.

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito socioeconómico estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso, así como gran parte del empleo generado, serán de carácter local, al ser prioritaria la proximidad geográfica a las instalaciones. Así como en los ingresos derivados del arrendamiento de los terrenos necesarios para su implantación.

El desarrollo del proyecto también supondrá un notable impacto fiscal, particularmente en los municipios afectados, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación comercial.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=V-E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Por todo lo indicado, cabe concluir que la instalación proyectada contribuye de forma decidida al cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030 y ha sido diseñada en términos que garantizan el estricto cumplimiento de la normativa de aplicación, así como la adopción de todas las medidas necesarias para evitar la afección al medio ambiente y al patrimonio histórico-cultural; a la vez que su efectivo desarrollo supondrá un impacto positivo en términos de generación de riqueza y empleo en su ámbito de implantación.

5.2 GENERALIDADES

El parque estará formado tres aerogeneradores Vestas V163-4,5MW limitado a 3,82 MW, o similar, con rotor tripala a barlovento de 163 m de diámetro, con altura de buje de 113 m limitados a 3,2 Mw., regulado por sistema de control de ángulo de paso y con sistema de orientación activo, dispuestos siguiendo la configuración del terreno.

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en cada nacelle de la turbina, cuyo objeto es transformar en energía eléctrica la energía mecánica proveniente del rotor del aerogenerador.

La energía eléctrica producida por el generador, en forma de corriente alterna trifásica de 50 Hz, a una tensión de 690 V, después de ser convertida en los inversores instalados en el interior de la máquina, es elevada a 20 kV mediante un transformador 0,690/20 kV instalado en el interior del aerogenerador.

Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

La obra civil del parque eólico está formada por:

- Vial de acceso al parque. Se respeta el acceso existente del parque eólico dado que cumple con las características para el transporte de estas turbinas, haciendo únicamente mejoras puntuales.
- Viales Interiores al parque. Partirán de los ejes de Acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Plataformas de Montaje (3 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con la distribución que a continuación se describe; sus dimensiones pueden verse en el plano 5 PLATAFORMA TIPO.
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a un rectángulo de 23x15 m y de 2kg/cm² de carga portante.
- Plataforma Palas: Zona para acopio de palas, frente a la plataforma principal. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm² de carga portante o de zona libre de obstáculos; sus dimensiones pueden verse en el plano 5 PLATAFORMA TIPO. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184	
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

-Plataformas Plumas: Áreas para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm² de carga portante; sus dimensiones pueden verse en el plano 5 PLATAFORMA TIPO.

-Cimentaciones Aerogeneradores (3 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 23,2 m y 3,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,1 m por encima del terreno en el pedestal.

-Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 20 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.

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

-Líneas Subterráneas de Media Tensión (20 kV). Para interconexión del aerogenerador con la SET. Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.

-Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.

-Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control.

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

5.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE EÓLICO A INSTALAR

A continuación, se describen cada uno de estos elementos en los distintos subapartados:

5.3.1 Aerogeneradores

Se instalarán los aerogeneradores descritos abajo o similar:

Unidades de aerogeneradores	3
Fabricante	Vestas
Modelo	V163-4,5MW
Potencia unitaria (kW)	3200
Tensión de generación (kV)	20
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje	113

Diámetro de Rotor (m)	163
Número de palas	3
Torre	Acero

Se trata de un aerogenerador a barlovento de paso variable, con sistema de orientación activo y rotor de tres palas.

Este modelo utiliza un sistema de potencia basado en un generador de inducción y un convertidor a escala completa. Con estas características, el aerogenerador es capaz de operar el rotor a velocidad variable y por lo tanto mantener la potencia de salida en o cerca de la potencia nominal, incluso con velocidades altas de viento. A una velocidad de viento baja el sistema de potencia trabaja para maximizar la potencia de salida operando a la velocidad óptima del rotor y el ángulo de paso.

Cada aerogenerador está constituido esencialmente por una turbina compuesta principalmente por un rotor formado por 3 palas aerodinámicas y un buje al que van ancladas, una caja multiplicadora y un generador eléctrico situados a la parte alta de una torre tubular cónica anclada sobre una base de cemento armado.

La turbina tiene un rotor tripala situado a barlovento, con velocidad y ángulo de pasada de las palas variable. Además, posee un sistema activo de orientación para dirigir la turbina en todo momento hacia la dirección del viento dominante.

Todos los elementos mecánicos y eléctricos se sitúan en el interior de una góndola dispuesta sobre la corona de orientación de la torre. La góndola actúa a modo de capota que aísla todos los mecanismos de los agentes externos, al mismo tiempo que reduce la transmisión de ruido y vibraciones al exterior.

Todas las funciones del aerogenerador son monitorizadas y controladas por una unidad de control basada en microprocesador.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,690/20kV, integrados en la estructura de cada aerogenerador, ubicado en la nacelle o en la base de la torre.

5.3.1.1 Rotor

El rotor del aerogenerador está constituido por tres palas a 120° y unidas al buje por medio de rodamientos. Las palas están controladas por el sistema de control de paso del microprocesador así, basándose en las condiciones de viento predominante, las palas son posicionadas continuamente para optimizar el ángulo de paso.

El buje central al que se unen las palas mediante rodamientos de pala, está realizado en fundición nodular. Soporta a las tres palas y transfiere la fuerza de reacción desde las palas al eje principal.

Las palas están hechas de fibra de carbono y epoxy reforzado con fibra de vidrio. Cada pala está formada por dos valvas unidas a un travesaño de soporte. Una raíz a base de insertos de un acero especial une la pala a su rodamiento. El rodamiento de la pala es un rodamiento de bola de 4 puntos de contacto unido mediante pernos al buje.

5.3.1.2 Eje Principal

El eje principal transmite la energía al generador a través de la multiplicadora. El eje está fabricado en acero forjado y tiene un orificio central longitudinal para alojar las mangueras hidráulicas y los cables de control del sistema de cambio de paso.

5.3.1.3 Multiplicadora

La multiplicadora está formada por una combinación de engranajes planetarios y un helicoidal. La energía se transmite de la multiplicadora al generador especial de 4 polos asíncrono de rotor bobinado, por medio de un acoplamiento de material compuesto.

5.3.1.4 Generador eléctrico

Está constituido por un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula que está conectado a la red a través de un convertidor a escala completa. La carcasa del generador permite la circulación del aire de refrigeración dentro del estator y del rotor. El intercambio de calor aire-agua se produce en un intercambiador de calor externo instalado en la parte superior del generador. El generador es de 4/6 polos y está controlado por el convertidor.

5.3.1.5 Transformador de Media Tensión

El transformador de media tensión es un transformador de resina de molde seco de diseño ecológico, autoextinguible. Los devanados se conectan en delta en el lado de alta tensión, a menos que se especifique otra conexión. Se encuentra en la parte trasera de la góndola, en un compartimiento separado.

5.3.1.6 Sistema de frenado

El freno principal de la turbina es aerodinámico. La detención de la turbina se realiza mediante el giro completo de las palas, girando cada pala individualmente mediante un acumulador hidráulico individual de cada una.

Además, el aerogenerador cuenta con un freno de disco mecánico sobre el eje de alta velocidad de la multiplicadora, con sistema hidráulico. Este solo se utiliza como freno de estacionamiento y al activar los botones de parada de emergencia.

5.3.1.7 Unidad de Control

Una unidad de control basada en un microprocesador gestiona y controla todas las funciones y operaciones del aerogenerador. El sistema de control está equipado con múltiples sensores para garantizar un funcionamiento seguro y óptimo del aerogenerador.

Esta se conecta al sistema SCADA de monitorización de parque.

5.3.1.8 Sistema de Orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre buscando el ataque óptimo en función de la dirección predominante del viento. Cuatro motorreductores eléctricos giran la góndola sobre la torre. El rodamiento del sistema de orientación es un rodamiento plano de fricción.

5.3.1.9 Góndola

La cubierta de la góndola, reforzada con fibra de vidrio, protege todos los componentes del interior de la lluvia, la nieve, el polvo, el sol, etc. Una apertura central permite el acceso a la góndola desde la torre.

Tiene un diseño modular que ofrece más espacio que otros modelos y está optimizado para su transporte. Combinado con las prácticas puertas laterales, facilita y agiliza la instalación y las tareas de reparación y mantenimiento.

5.3.1.10 Torre

La torre es tubular cónica puede ser en acero u hormigón y está formada por secciones unidas entre sí.

Las torres están diseñadas con la mayoría de las conexiones soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominantemente de paredes lisas. Los imanes proporcionan soporte de carga en una dirección horizontal y los elementos internos, tales como plataformas, escaleras, etc., están soportados verticalmente (es decir, en la dirección de la gravedad) por una conexión mecánica.

En el interior de cada torre se aloja un ascensor para subir a la nacelle, el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables de la red de media tensión. El centro de transformación de la turbina también puede ser instalado dentro de la torre.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588H0DT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5.3.2 Obra civil del parque eólico

Para la instalación y mantenimiento del parque eólico es preciso realizar una obra civil que contempla los siguientes elementos:

- Vial de acceso al parque eólico. Ya existentes, a mejorar puntualmente.
- Viales interiores de acceso a los aerogeneradores. A construir.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores. A construir.
- Cimentación de los aerogeneradores. A construir.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos. A construir.
- Zonas de giro. A construir.
- Obras de drenaje. A construir.
- Zonas acopio temporal. A construir.
- Obras auxiliares. A construir.

5.3.2.1 *Acceso al Parque*

Se ha realizado un estudio del acceso de parque eólico desde la salida N122 al parque eólico, el nuevo vial de acceso del parque. Siendo viable su acceso actual, con necesidad de hacer únicamente mejoras puntuales.

En todos los casos se planteará un acceso conforme especificación de tecnólogo que permita la acometida de transportes especiales a las vías interiores del parque eólico, para lo cual se diseñan encuentros carretera/viales internos con un ancho útil mínimo de rodadura de 6 metros y con curvas que en todo caso cumplan la especificación de radio de giro requerido para el transporte de las palas.

Se señalizarán en los puntos de cruce de la carretera con el camino mediante la instalación en lugar bien visible y en cada sentido de circulación al menos las siguientes señales:

- Una señal normalizada informativa de salida de camiones.
- Una señal normalizada limitativa de velocidad.

Se señalizará en el punto de cruce del camino con la carretera mediante la instalación de una señal de stop.

Se realizarán sobreechanos según especificaciones de los tecnólogos, según se indica en los planos correspondientes.

Para facilitar la evacuación del agua de lluvia fuera de la plataforma del acceso, evitando que penetre en el firme, se hará un bombeo o pendiente transversal del 2.0 % hacia ambos lados.

Para el desagüe longitudinal del agua procedente de la plataforma y de sus márgenes, allí donde el camino discurre a nivel o en un desmonte, se dispondrá de una cuneta triangular. Para dar continuidad a la cuneta en su entronque con el vial de la carretera, se emplearán

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E58HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

tubos rígidos de hormigón (caños) cubiertos con hormigón HM-20.

Por otro lado, debido a la optimización de la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas.

5.3.2.2 Viales internos

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a las infraestructuras del parque eólico (aerogeneradores, subestación, torres de medición y a plataformas temporales) ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas para la circulación de los vehículos de montaje (camiones especiales tipo “góndola”, grúas pesadas) y el mantenimiento de los aerogeneradores de los parques eólicos.

Se respetará al máximo la geometría en planta y alzado de los caminos existentes siempre que cumplan las características mínimas. Se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio del parque eólico, cuando no puedan aprovecharse vías preexistentes, o cuando el uso de estos viales existentes suponga una mayor afección por adaptación que la abertura de uno nuevo, siendo el criterio la apertura del menor número posible de kilómetros de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.

Los viales interiores partirán del vial de acceso y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque y las plataformas temporales de acopio de materiales con sus oficinas/servicios de obra necesarios.

Los viales se han proyectado con las características principales que solicita el tecnólogo de turbina para habilitar el transporte y montaje de esta, en los planos de proyecto se puede ver el diseño de viales, características generales se detallan a continuación:

- Se realizará un desbroce y posterior retirada de tierra vegetal.
- La anchura útil de rodadura en los viales será como mínimo de 6 m, además se aplicarán distintos sobre anchos en función del radio de curvatura para que habilite el paso de transportes especiales y el sobrevuelo de los principales componentes como pueden ser las palas. Se aplicará un sobre ancho para la ejecución de la Canalización de la Red Subterránea de Media Tensión. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).
- Radio de curvatura del vial mínimo, pendientes, así como el Kv diseñado ha sido el mínimo exigido por el tecnólogo necesario para el paso de los transportes especiales y los requisitos de las grúas de montaje.
- Espesor de tierra vegetal: 30 cm.
- Pendiente máxima recomendada: 10% en tramos mayores a 200 m y 13% en tramos menores a 200 m en alineaciones rectas y menor al 7% en curvas, con objeto de minimizar el desmonte de grúas y asegurar un esquema de montaje óptimo.
- Pendiente máxima recomendada en tramos hormigonados: en alineaciones rectas hasta el 13% en tramos mayores a 200 m y en alineaciones curvas mayores a 10 m.
- Capacidad portante mínima de 2 Kg/cm²

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588H0DT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

-Firmes de 30 cm de espesor de zahorra artificial, compactada al 98% del Próctor modificado.

En los viales internos los últimos 50 cm previos a las cunetas no son válidos para soportar pesos por el peligro de fluencia horizontal del terreno. Por ello la grúa y el transporte de la nacelle bajo ningún concepto deben pisar estos límites. Las secciones de los viales se detallan en los planos de proyecto.

-En los tramos hormigonados se aplicará un firme de hormigón de 15 cm de espesor sobre 20 cm de zahorra artificial.

Taludes:

-Desmante: Talud 1/1, con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

-Terraplén: Talud 3/2, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

-Firme: Talud 3/2.

Elementos de drenaje:

-Cunetas en tierras con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,50 m. Las cunetas en los desmontes se realizarán con carácter general en todas las zonas (viales y/o plataformas de montaje). En los casos en los que las cunetas atraviesen plataformas de montaje o viales, se efectuará protección de las mismas. Cuando las pendientes de las cunetas superan el 5% deberán ser revestidas de hormigón.

-Tubos en hormigón: para garantizar la natural escorrentía del agua se pondrán unos tubos de hormigón perpendicularmente al eje del vial, a la salida de este estará puesta una escollera para reducir la erosión por velocidad de salida de la misma.

-Se diseñarán con un diámetro que se definirá según el estudio hidrológico e hidráulico.

-Las aletas o arquetas a construir en los extremos de los tubos pueden ser de hormigón prefabricado o ejecutadas in situ.

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sean necesarias evacuar se dispondrán obras de drenaje y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación de estas. En aquellos puntos donde sea necesario se ejecutarán bajantes que faciliten la evacuación.

Todos los viales darán continuidad a otros viales existentes que crucen, ya sea para acceso a campos de labor o caminos particulares.

Como características más importantes de los viales interiores hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible habilitando el transporte y montaje de los transportes especiales, así como las grúas de gran tonelaje necesarias para el izado de las turbinas. Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

En caso necesario se habilitará una zona de acopio, debidamente preparada, para trasladar allí la tierra vegetal hasta su reutilización en la regeneración de taludes, zanjas y

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

plataformas de montaje. La ubicación de esta zona debe ser tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

5.3.2.3 Plataformas de montaje

Se considera como plataforma de montaje la superficie libre de obstáculos que debe de habilitarse a pie de cada aerogenerador, en la cual se llevan a cabo las operaciones de descarga de los componentes principales, almacenaje temporal de los mismos y montaje mediante grúa de gran tonelaje y grúas auxiliares de apoyo las turbinas eólicas.

Las plataformas de montaje se proyectan a la cota en la que se instala la base de la torre del aerogenerador. Se han previsto con las dimensiones y distribución que solicita el fabricante del aerogenerador para habilitar el descargo y almacenaje de todos los componentes, montaje de la grúa principal con el soporte de grúas auxiliares y las posteriores maniobras de izado del aerogenerador.

Las plataformas estarán diseñadas para soportar las cargas derivadas del empleo de grúas de montaje de los aerogeneradores. En cualquier caso, deberán dimensionarse para soportar una carga mínima de 4 Kg/cm².

La nivelación de la plataforma contempla una pendiente máxima del 1%. Está pendiente es requisito de la grúa principal para no desnivelarse en el izado de los componentes a gran altura.

Dentro de la plataforma se ubica el área de cimentación que quedará enterrada. Se prevé que el relleno sobre la cimentación del aerogenerador sea con material seleccionado exento de piedras, cascotes y materia orgánica. La densidad del material sobre la zapata será como mínimo de 1800 kg/m³, alcanzando un grado de compactación de, por lo menos, el 95% del Proctor Modificado.

Las morfologías de las plataformas de montaje junto con sus dimensiones se definen en los planos adjuntos del proyecto. Se destaca que existen las plataformas llamadas intermedias que tienen continuidad del vial por ambos lados y las plataformas de final de alineación en donde muere el vial. En estas últimas deben prever el retorno de los transportes especiales (zona de giro).

Las zonas principales que conforman las plataformas se describen a continuación:

- Zona para la grúa Principal: Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar. Se ubicará la grúa principal de gran tonelaje. Es un área alineada con el eje de cimentación, se caracteriza por tener una gran capacidad portante 4 Kg/cm² que permita la maniobra de la grúa principal en condiciones de seguridad y tendrá un firme en zahorra de un espesor de 30 cm.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle y cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E58HODT70G0UJW	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

de la nacelle. Tendrá una capacidad portante $2\text{Kg}/\text{cm}^2$. No se aplicará ningún tipo de firme en esta área.

-Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la zona para el apoyo de la nacelle se ubica la cimentación, que irá enterrada sobresaliendo solamente el pedestal en donde se instalará la torre. Se irá a recubrir rellenando dicha cimentación creando esta área de cimentación. Esta tendrá un drenaje alrededor de su perímetro.

-Zona de acopio de Palas y tramos de Torre: Zona para acopio de palas y los tramos de torre. Frente a la Plataforma principal ubicada al otro lado del vial, se preparará una zona poligonal que se aproximará a un rectángulo. Esta superficie debe estar preparada (compactada con capacidad portante de $2\text{Kg}/\text{cm}^2$ y nivelada) para el acopio de estos elementos de gran tamaño. No se aplicará ningún tipo de firme en esta área.

-Zona para el montaje de la pluma principal (Celosía): Zona libre de obstáculos de forma poligonal y que sobre sale de plataforma para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme. Es un área de acopio temporal para el montaje y desmontaje de la pluma.

-Zona para la grúa Auxiliarias: Áreas para el posicionamiento de las grúas auxiliares necesarias para el montaje de la pluma de grúa principal. Corresponde a 3 rectángulos. Son áreas alineadas con el eje del área de montaje de grúa, se caracterizan por tener una capacidad portante de $2\text{Kg}/\text{cm}^2$ para garantizar el montaje en condiciones de seguridad. No se aplicará ningún tipo de firme en estas áreas.

Los viales, a su paso por las áreas de plataforma, deben ser solidarios a éstas, en cuanto a cotas, para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso. Excepto en la zona de montaje de pluma que podría permitirse cierto desnivel entre vial y esta área.

En los planos de proyecto se define el plano de la plataforma.

5.3.2.4 Zona de acopio de materiales

Con el fin de minimizar transporte de materiales con su correspondiente impacto ambiental, se habilitarán zonas para el acopio de materiales. Estas zonas serán comunes y de carácter temporal, para varios aerogeneradores con el fin de reducir el impacto ambiental.

5.3.2.5 Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 23,2 m de diámetro y 3,5 m de canto, según especificación técnica del tecnólogo.

La cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Embebida en la cimentación se dispondrá la jaula de pernos, nivelada previamente, de forma que se transmitan los esfuerzos de la torre al anillo inferior de la misma. El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- C-30/45/XC4/XDI/XSI/XF3/XA2;
- Barras de acero corrugado B 500 S;
- Hormigón de limpieza C12/15;
- Jaula de Pernos;
- Grouting de alta resistencia;
- Tubos corrugados para la colocación de cable de media tensión, cable de tierra y fibra óptica.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de relleno de la cimentación (2%).

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m², se dispondrá la jaula de pernos, la ferralla y se nivelará el carrete por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación. Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado, con hormigón armado (según el Código Estructural.).

En fase de obra se evaluará la forma más conveniente de ejecutar el armado de la cimentación. O bien con ejecución in situ de toda la cimentación, con armado de ferralla y hormigonado en campo, o bien realizarla con piezas prefabricadas.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m³.

En obra se deben realizar las pruebas de hormigón y se rellenan probetas para verificación de las propiedades del mismo.

En los planos de proyecto se detallan las características principales de las zapatas.

5.3.2.6 Restauración ambiental


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Una vez llegado a la fase final de obra, se implementará el plan de restauración ambiental indicado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

El movimiento de tierras del proyecto estará sujeto a las especificaciones técnicas del tecnólogo en cuanto a construcción de viales y accesos del parque.

No se restaurarán los caminos, al ser necesaria su utilización para los trabajos de mantenimiento. Ni las plataformas, necesarias para la explotación del parque.

La superficie destinada para la instalación temporal necesarias para fase de obra, se restaurarán conforme a las características del terreno afectado y de acuerdo con el plan de restauración del proyecto.

Previo al inicio de las excavaciones, se retirará la capa de tierra vegetal de la zona a explotar.

Esta tierra se almacenará en sitios adecuados para tal fin y si es posible en cordones alrededor de la zona de explotación con una altura máxima de 1 metro.

5.3.3 Instalaciones eléctricas

5.3.3.1 *General*

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en cada aerogenerador, cuyo objeto es transformar en energía eléctrica, la energía mecánica proveniente del rotor. La energía eléctrica producida por el generador, a una tensión de 690 V, y elevada a 20 kV mediante un transformador instalado en el interior del aerogenerador.

La energía transformada por cada aerogenerador se evacúa, desde cada torre, mediante una red enterrada, compuestas por cables de fuerza en media tensión, de puesta a tierra y de comunicación dispuestos a través de una canalización que unirá las torres entre sí. Se efectuará la interconexión de cada uno de los grupos de aerogeneradores, mediante las celdas correspondientes que también se instalarán en el interior de las torres, llevándose las líneas ya agrupadas hasta la subestación transformadora.

Cada aerogenerador dispondrá de una red de tierras, estas estarán conectadas subterráneamente.

El parque eólico dispondrá de un sistema de fibra óptica conectando todos los aerogeneradores al sistema SCADA de la subestación, el cual permitirá la monitorización y control remoto del parque.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
		SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5.3.3.2 Transformador y celda integrada en el aerogenerador

Integrado en el aerogenerador, formando por tanto parte del alcance del suministro de la máquina e incluido dentro de los certificados y homologaciones de la turbina, se encuentra un transformador que eleva la tensión del generador hasta la tensión de la RMT, así como una celda que habilite la maniobra eléctrica del mismo, las características principales serán:

- de tipo seco,
- con una potencia de 6.500 kVA
- La relación de transformación es de 0,690 / 20 kV.

Las celdas utilizadas en los centros de transformación de los aerogeneradores serán de distribución secundaria, blindadas, aislamiento de SF6, 20 kV de tensión nominal y valor eficaz de la intensidad de cortocircuito los de 25 kA.

5.3.4 Red de Media Tensión, puesta a tierra y comunicaciones

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

La red consistirá en dos circuitos subterráneos. Cada uno de los circuitos evacuará la energía generada por el aerogenerador, realizando entrada y salida en las celdas de línea situadas en el interior de cada uno de ellos.

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

Sistema Corriente Alterna Trifásica
 Tensión nominal: 20 kV
 Frecuencia: 50 Hz
 Nº de circuitos: 1
 Nº de cables por fase: 1
 Nº de cables en zanja: 1 terna

El orden de interconexión de los aerogeneradores y la longitud, sección y número de ternas del conductor en cada tramo, se muestra en la memoria de cálculos anexa a este proyecto.

5.3.4.1 Canalizaciones

Las canalizaciones de las líneas subterráneas de baja y media tensión se disponen junto a los viales del parque o caminos existentes, siempre que sea posible, y bordeando las plataformas de montaje por el lado del desmonte. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena tamizada, sobre la que se tenderán los cables de potencia, para ser recubiertos posteriormente también con arena tamizada hasta completar una capa de como mínimo 35 cm de espesor. Sobre ésta se colocará la placa de protección. La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. Se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica de Alta Tensión”. El cable de tierras se colocará en la parte superior de los cables de MT, mientras que el de comunicaciones irá paralelo a los cables de Media Tensión y separado de ellos una distancia de 200mm.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la canalización sobre las que se prevea tráfico rodado, los cables de MT se tenderán en el interior de tubos corrugados fabricados en polietileno con el diámetro de 200 mm, los de comunicaciones y tierras en tubos de diámetro 90 mm, recubiertos de hormigón HM-20 hasta un espesor de 60 ó 90 cm desde el fondo de la zanja, en función del número de ternas alojadas, colocándose una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica de Alta Tensión” 30 cm por encima del prisma de hormigón.

Así mismo en la entrada y salida de los aerogeneradores, es decir, en el cruce con plataformas de montaje (si los hubiese) se empleará una sección tipo de zanja que consideré la instalación de tubos de protección de características semejantes (uno por línea más uno de reserva) al especificado para cruce de viales y con una protección mecánica consistente en recubrimiento de hormigón en masa HM-20 N/mm² con un espesor mínimo sobre la clave del tubo de 300 mm, además de las cintas y placas especificadas para la zanja convencional. Cuando la programación de los trabajos lo permita se podrá emplear media caña de tubos de hormigón completando el tubo una vez instalados los conductores y procediendo a continuación a completar la zanja con hormigón.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos corrugados fabricados en polietileno de alta densidad embebidos en un dado de hormigón del pedestal de la cimentación.

Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta.

ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
0.9	1.10	0.40	0.9	1.20	0.60

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

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 realizados se señalizarán adecuadamente.

Para señalizar la traza de la zanja se instalarán hitos de señalización, realizados conforme a las siguientes especificaciones:

- En todo su recorrido, enterrado en la zanja se instalará una cinta de señalización de polietileno, según la Recomendación UNESA 0205.
- Sobre superficie se instalarán hitos de señalización en cada cambio de dirección, empalmes y en alineaciones rectas se respetará una interdistancia máxima de 50 m.
- Los hitos se pintarán de rojo en la localización de empalmes.
- El hito estará fabricado preferentemente en hormigón con las siguientes dimensiones mínimas: hsobre rasante=300mm, hbajo rasante= 500mm, sección= 150x150mm.
- Incorporar placa metálica con al menos los siguientes datos: Nombre del Parque Eólico, nº de circuito y advertencia de “PELIGRO LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA.

5.3.4.2 Circuitos de Interconexión en MT

Los aerogeneradores se conectan mediante líneas subterráneas de media tensión (20 kV) a la Subestación. Estas líneas subterráneas se denominan líneas colectoras.

Para la conexión de los aerogeneradores del P.E. a la SET se ha dispuesto de 2 líneas colectoras. El cálculo de las secciones se ha realizado por caída de tensión, densidad de corriente, intensidad de cortocircuito y optimización de pérdidas e inversión.

Los cables utilizados, unipolares, están formados por conductores aislados con polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, con designación UNE RH5Z1 18/30 kV y sección de 240 mm² de aluminio.

Su itinerario en el conjunto del Parque Eólico se indica en el plano planta canalizaciones eléctricas y, su conexionado y sección en el plano Esquema Unifilar Parque Eólico.

5.3.4.3 Distancias de seguridad

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en los siguientes apartados, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

5.3.4.3.1 Cruzamientos

Se señalizarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas o inspección superficial mediante georradar o similar, en su caso, para confirmar o ajustar el trazado. Se respetarán las distancias mínimas a las infraestructuras existentes de acuerdo con la normativa vigente Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

5.3.4.3.2 Proximidades y Paralelismos

Se procurará evitar que las nuevas instalaciones a colocar queden en el mismo plano vertical que las existentes.

Distancias de seguridad			
Proximidad o Paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada o entubada	>25cm*	Los conductores de AT podrían instalarse paralelamente a conductores BT o AT.
Cables telecomunicaciones	Enterrada o entubada	>20cm*	
Canalizaciones de agua	Enterrada o entubada	>20cm*	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (**)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada o entubada	En alta presión >4bar	>40 cm	>25cm
		En baja y media presión <4 bar	>25 cm	>15 cm
Acometida interior de gas (***)	Enterrada o entubada	En alta presión > 4 bar	>40 cm	> 25 cm
		En baja y media presión <4 bar	>20 cm	>10 cm

(**): La protección complementaria estará constituidos preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(***): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

La distancia mínima entre los empalmes de los conductores de energía eléctrica y las juntas de canalizaciones de gas será de 1m

5.3.4.4 Sistema de Tierras

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico y estará unido a la Puesta a tierra de la Subestación. Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13, apartado 6.

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

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de al menos 50 mm² de sección.

5.3.4.4.1 Sistema generador

La línea principal de protección será de mínimo 50 mm², aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

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

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

5.3.4.4.2 Sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea subterránea de media tensión, enlazando los aerogeneradores con la subestación.

La pantalla de los cables de MT que unirán los aerogeneradores se conectará, en sus extremos, a la instalación de puesta a tierra de cada uno de ellos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm² de sección, instalado a una distancia de 150 mm por encima de los cables de media tensión (según plano de zanjas tipo), hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

5.3.4.4.3 Uniones

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

5.3.4.4.4 Inspección

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

5.3.4.5 Circuitos de Control y Comunicaciones

Los aerogeneradores estarán conectados mediante una red de fibra óptica con el centro de control situado en la Subestación.

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

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

La fibra irá tendida directamente enterrada en la zanja de media tensión del parque y siempre por encima de los conductores eléctricos; con el fin de evitar un desplazamiento de potencial dentro del parque, el cable de FO deberá estar realizado con una protección libre de metal.

Ante el eventual empalme de cables de FO, cada uno de los cables deberá medir unos 5 metros más como mínimo para poder recoger los extremos de los mismos de la fosa excavada y poderlos empalmar a nivel del suelo.

En el paso al interior del aerogenerador la FO se instalará en el interior de un tubo de protección canalizado a unos 50 cm de profundidad dentro del conducto portatubos del aerogenerador, que se aislará desde dentro mediante el sellado de caucho a presión y con espuma desde el exterior a efectos de evitar el paso de roedores o penetración de agua.

Cuando se instale el cable, se tendrá en cuenta que cuando éste se introduzca en el aerogenerador tenga una longitud que exceda unos 10 metros a partir del suelo del sótano.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0IUNW	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Estos 10 metros son necesarios para la introducción del cable en la bandeja de empalme y para disponibilidad en caso de un empalme posterior. En caso de que el aerogenerador no disponga de foso para albergar este excedente de cable de MT, se deberá dejar un excedente de 2 metros de cable en la zanja de canalizaciones eléctricas, justo antes de la entrada al aerogenerador.

En el interior de los aerogeneradores las fibras serán empalmadas en el interior de una caja de tipo monomodo de 24 puntos de conexión, a los que se conectarán fibras de 1,5 m a modo de pigtails y sobre los que se realizarán los conexiones finales. Las cajas de empalme las suministrará el tecnólogo junto con todos sus accesorios.

La configuración de conexión por aerogenerador se resumirá en una roseta de puenteo de modo que en la caja de conexiones de los equipos instalados en los generadores se empleen aquellas fibras necesarias para el buen funcionamiento de estos equipos.

Reconectándose entre sí todas aquellas que se asignen a reserva mediante puentes directos en la caja de conexión, lo que las habilita para su uso inmediato en caso de ser necesario.

Después de la finalización del tendido de los cables, deberá llevarse a cabo una medición de la reflexión (OTDR) además de la redacción de un protocolo de mediciones y un informe de comprobación. Con esta medición se determina la calidad de la transmisión del cable de fibra óptica, ya que se mide la atenuación de cada fibra.

5.3.4.6 Terminales

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable RH5Z1 18/30 kV, consiste en 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las entradas y salidas de líneas.

Además de los terminales indicados en el apartado anterior, serán necesarios también 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares atornillables apantallados para la entrada de los circuitos a la SET.

6. MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

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

- La Administración, establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2024 durante el periodo comprendido entre el 01 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.
- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.
- Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

En la Fase de diseño del proyecto se tuvo en cuenta:

- La reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- Limitación de los medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.

En la Fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:

- Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se diesen las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar focos de fuego en días calurosos como puede ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de un incendio.

6.2 MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO

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

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

Fase de Ejecución y Desmantelamiento

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G60JW
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

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

Fase de Explotación

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=V-E588HODT70G0UJW	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

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

- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer l visual de los mismos.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión.

En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.

- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos, que faciliten su detección por medios aéreos.

7. ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El Parque Eólico afectará al Término Municipal de Tarazona (provincia de Zaragoza). El Término Municipal de Tarazona dispone de Plan General de Ordenación Urbana.

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del Parque Eólico se encuentran sobre una zona de Suelo No Urbanizable.

En cualquier caso, la utilización que se pretende dar a estos terrenos se corresponde con usos y actividades permitidas para este tipo de suelo.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de ocho (8) meses, contados a partir de la fecha de inicio de obra con la abertura al sitio y montaje del campamento de obra.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

9. PRESUPUESTO

El presupuesto de Ejecución Material previsto para el Parque Eólico, incluyendo el presupuesto de Accesos al parque eólico asciende a la cantidad de 13.517.039,89 €.

El resumen de los capítulos del presupuesto es el siguiente:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1-VIALES PLAT	VIALES Y PLATAFORMAS.....	154.500,19	
2-CIMENTACION	CIMENTACIONES Y ACCESOS.....	462.980,61	3,43
3-RED DE MEDI	RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSION.....	265.335,82	1,96
4-INSTAL. AUX	INSTALACIONES AUXILIARES.....	24.412,21	0,18
5-DESMANTELAM	DESMANTEAMIENTO AEROS.....	469.596,11	3,47
6-AEROS	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS.....	12.033.845,16	89,03
7-CONTROL CAL	CONTROL DE CALIDAD.....	37.840,00	0,28
8-GEST DE RES	GESTION DE RESIDUOS.....	17.793,88	0,13
9-DIR DE OBR	DIRECCION DE OBRA.....	35.143,30	0,26
10-SEG Y SAL	SEGURIDAD Y SALUD.....	15.592,55	0,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		13.517.039,89	
21,00% I.V.A.....		2.838.578,38	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		16.355.618,27	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		16.355.618,27	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DIECISÉIS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

10. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El contenido del proyecto administrativo del parque eólico y la subestación eléctrica a presentar será el siguiente:

1. MEMORIA TÉCNICA Y ANEJOS

- ANEXO I.-DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE
- ANEXO II.-INFORMACIÓN ADICIONAL AEROGENERADOR
- ANEXO III.- ESTUDIO DE RECURSO EÓLICO
- ANEXO IV.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEXO V.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
- ANEXO VI.- ADECUACION AL PLAN URBANISTICO VIGENTE
- ANEXO VII.- PLAN DE OBRA
- ANEXO VIII.- GESTION DE RESIDUOS
- ANEXO IX.- JUSTIFICACION DE NO AFECCION A CAUCES PÚBLICOS
- ANEXO X.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEXO XI.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA POLIGONAL
- ANEXO XII.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO
- ANEXO XIII.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEXO XIV.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
- ANEXO XV.- ANALISIS IMPACTO AERONAUTICO
- ANEXO XVI.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
ARAGÓN
VIZADO : VIZA257184
ES-881001200001W

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4. PRESUPUESTO

11. CONCLUSIONES

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

Firmado

María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

COGITAR	
	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184	
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C7SV=E588HODT70G0UJW	
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 1-DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0IUNV>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. DECLARACIÓN RESPONSABLE.....	3

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. DECLARACIÓN RESPONSABLE

D^{ña}. M^a Luisa Santillán Beltrán, con D.N.I. 72990345-Y, Ingeniera Técnica Industrial al servicio de la empresa Ingeniería Santillán S.L. con N° 508371 de colegiado de Ilustre Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, con domicilio social en Avd. Anselmo Clavé N°37-45 3ºB de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

1. Posee la titulación indicada anteriormente.
2. De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tiene competencia para la redacción y firma del documento denominado PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA (ZARAGOZA), valido para solicitud de autorización administrativa previa (AAP) y autorización administrativa de construcción (AAC), promovido por Elecdy Tarazona S.A.
3. Dispone del correspondiente seguro de responsabilidad civil profesional o garantía equivalente.
4. No está inhabilitado ni administrativo ni judicialmente para la redacción y firma de dicho proyecto.
5. Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración. Zaragoza, septiembre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 2-INFORMACIÓN ADICIONAL DEL AEROGENERADOR

Elecdey Tarazona S.A.

COGITAR	
	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0I0W	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4 MW

plataforma



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E-8684-017-3-00000>

9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesionalista de Ingeniería Técnica Industrial

¿Buscas el máximo retorno de **tu inversión** en energía eólica?

La energía eólica significa mucho para nosotros. Y queremos significar mucho para usted, también para nuestros clientes, maximizando sus beneficios y reforzando la certidumbre de su inversión en energía eólica.

Es por eso que, junto con nuestros socios, siempre nos esforzamos por ofrecer soluciones y tecnologías eólicas eficientes, productos de alta calidad y servicios de primera clase a lo largo de toda la cadena de valor. Y es por eso que ponemos tanto énfasis en la confiabilidad, consistencia y previsibilidad de nuestra tecnología.

Contamos con más de 40 años de experiencia en energía eólica. Durante ese tiempo, hemos entregado más de 177 GW de capacidad instalada en 88 países. Eso es más que cualquier otra persona en la industria. Actualmente monitorizamos más de 49.000 turbinas eólicas en todo el mundo. Toda una prueba tangible de que Vestas es el socio adecuado para ayudarle a aprovechar todo el potencial de sus instalaciones eólicas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V-E588H0DT0G0QJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

¿Cómo genera más energía nuestra tecnología ?

Más potencia para cada emplazamiento eólico

Los V117-3,45 MW®, V117-4,2 MW,TM V126- 3,45 MW,[®] V136-3,45 MW,[®] V136-4,2 MW,TM V136 -4,5 MW,TM La V150-4.5 MW de 4,2 MWTM y la V150-4.5 MWTM están disponibles con varios modos optimizados para cumplir con las restricciones de nivel sonoro con una producción optimizada. El sistema de energía permite un soporte superior de la red y es capaz de mantener la producción a través de caídas severas en el voltaje de la red, al tiempo que minimiza las cargas de la torre y los cimientos. También permite una rápida reducción de la producción al 10 por ciento de potencia nominal .

Tecnologías probadas: de la empresa que las inventó

La plataforma de 4 MW es una opción de bajo riesgo. Se basa en tecnologías probadas que sustentan más de 177.000 turbinas de Vestas instaladas en todo el mundo. Utilizando las mejores características de toda la gama, así como algunos de los componentes y sistemas más rigurosamente probados de la industria, el diseño confiable de la plataforma minimiza el tiempo de inactividad, lo que ayuda a brindarle el mejor retorno posible de su inversión.

Con un rango operativo que cubre todas las clases de viento, nuestra plataforma de 4 MW ofrece una producción de energía inigualable. La probada tecnología de palas de la V112-3,0 MW[®] se utiliza en la V117-3,45 MW[®] y la V117-4,2 MW.TM Las cuchillas de carcasa estructural conocidas en la industria se utilizan en el V126-3,45 MW[®], V136-3,45 MW,[®] V136-4,2 MW,TM V136-4,5 MW,TM V150-4,2 MW,TM V150-4,5 MWTM y V163-4,5 MWTM - una tecnología que también se utiliza en el V110-2.0 MW de 2 MW[®] y el V120- Variante de 2,2 MWTM.

Fiable y robusto

El Centro de Pruebas de Vestas no tiene rival en la industria eólica. Probamos la mayoría de los componentes de la góndola mediante pruebas de vida útil acelerada en condiciones ambientales mixtas y agregadas. En el caso de los componentes críticos, las pruebas de vida útil altamente aceleradas (HALT) identifican los posibles modos y mecanismos de fallo. Prueba especializada Los aparejos garantizan la resistencia y la robustez de la caja de cambios, el generador, el sistema de guiñada y cabeceo, el sistema de lubricación y los acumuladores. Nuestro sistema de control de calidad garantiza que cada componente se fabrique según las especificaciones de diseño y funcione en el sitio. Monitoreamos sistemáticamente las tendencias de medición que son críticas para la calidad, localizando defectos antes de que ocurran.

Opciones disponibles para la plataforma de 4 MW Una opción es una característica adicional que se puede agregar a la turbina para adaptarse a las necesidades específicas de un proyecto. Al agregar opciones a la turbina estándar, podemos mejorar el rendimiento y la adaptabilidad del proyecto de energía eólica y facilitar un ciclo de permisos más corto en sitios restringidos. Las opciones pueden incluso ser un factor decisivo en la realización de su proyecto específico y la certeza del caso de negocio de la inversión.

[Aquí hay una lista de las opciones disponibles para la plataforma de 4 MW:](#)

[Modos de potencia optimizada](#) [Modos de carga optimizada](#) [Sistema de monitoreo de condición](#) [Elevador de personal de servicio](#) [Vestas Ice Detection](#) [Vestas De-Icing](#) [SistemaTM antihielo Vestas](#) [Funcionamiento a baja temperatura hasta - 30 °C](#) [Extinción de incendios](#) [Sistema de control de parpadeo de sombras](#) [Sistema de protección contra murciélagos](#) [Vestas Luces de aviación](#) [Marcas de aviación en las palas](#) [Vestas IntelliLightTM](#) [Escotilla de góndola para entrada de aire](#)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIA DO 8/VA/157/184
http://cogitar.org.es/

9/9
2025

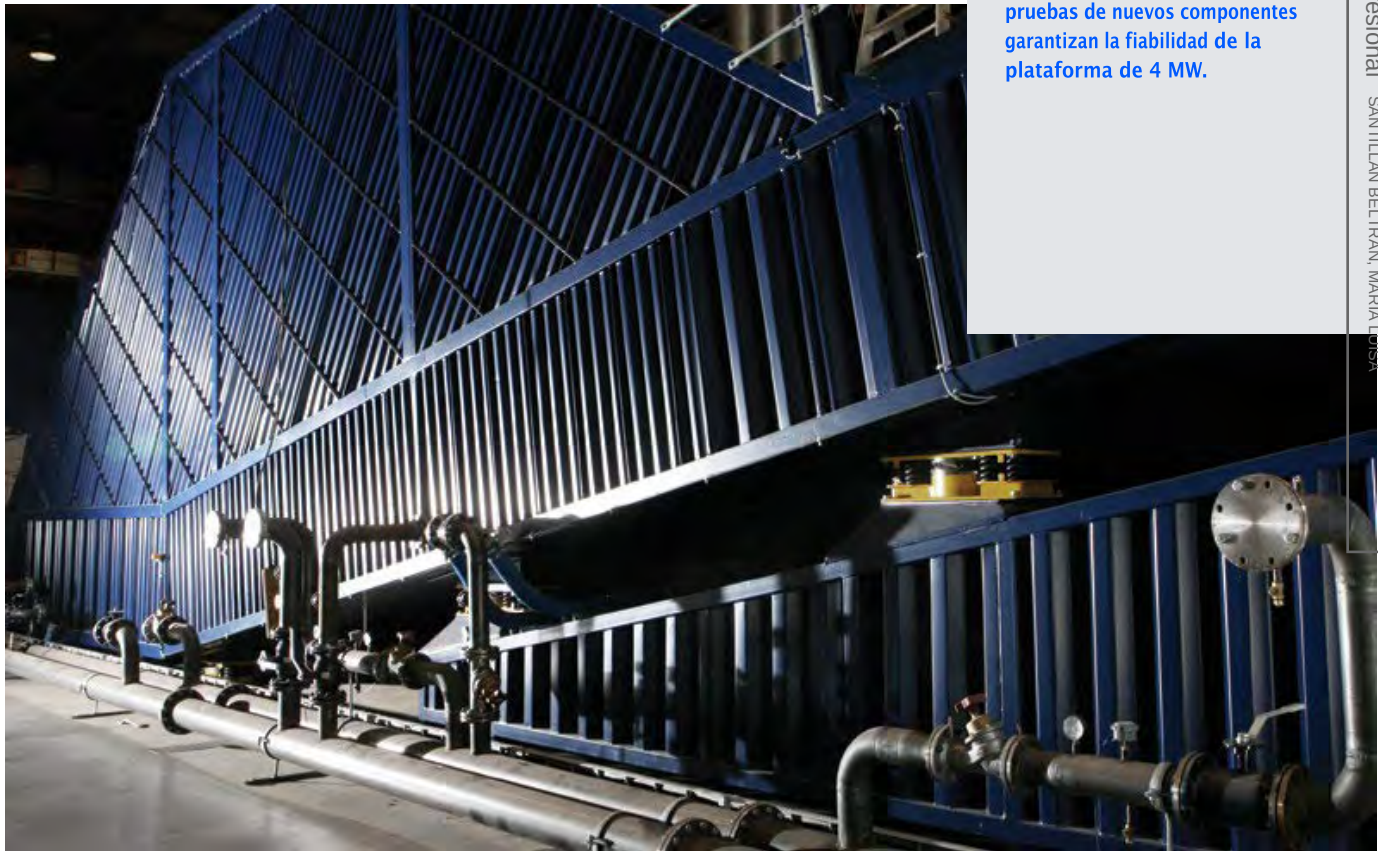
Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	Bajas velocidades del viento	Velocidades medias del viento	Altas velocidades del viento
Turbinas de 4 MW			
V117-3.45 MW® IEC IB/IEC IIA			
V117-4.2 MW™ IEC IB-T/IEC IIA-T/IEC S-T			
V126-3.45 MW® IEC IIA/IEC IIB			
V136-3.45 MW® IEC IIB/IEC			
IIIA V136-4.2 MW™ IEC			
IIB/IEC S V136-4.5 MW™			
IEC IIB			
V150-4.2 MW™ IEC IIIB/IEC S			
V150-4.5 MW™ IEC IIIB			

La plataforma de 4 MW cubre todos los segmentos eólicos, lo que le permite encontrar la mejor turbina para su sitio específico.

Pruebas de vida útil

El Centro de Pruebas de Vestas tiene la capacidad única de probar góndolas completas utilizando tecnologías como las Pruebas de Vida Útil Altamente Aceleradas (HALT). Estas rigurosas pruebas de nuevos componentes garantizan la fiabilidad de la plataforma de 4 MW.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA257184
http://cotiit.aragon.es/visado/verValidadSV.asp?x7CSV=E588HODT7OC60UW

9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesión

¿Es la plataforma de 4 MW la **opción óptima** para su emplazamiento específico?

Una góndola común: nueve tamaños de rotor diferentes

Las condiciones de viento en el sitio de un proyecto eólico a menudo no son idénticas. La plataforma de 4 MW cuenta con una gama de turbinas que cubren todas las clases de viento. Combinados en todo su sitio, ayudan a maximizar la producción de energía de su planta de energía.

Climas fríos

El V117-3,45 MW,[®] el V117-4,2 MW[™] y el V126-3.45MW[®] se puede combinar con Vestas De-Icing y Vestas Ice Detection, lo que garantiza una producción óptima en climas fríos. El sistema[™] antihielo Vestas está disponible para los motores V150-4,2 MW[™] y 150-4,5 MW.[™]

Sitios de vientos medios a altos

Mientras que el V117-3.45 MW[®] IEC IB/IEC IIA está diseñado para condiciones de viento alto y medio, el V126-3.45 MW[®] IEC IIA/IEC IIB, V136-3.45 MW[®] IEC IIB/IEC IIIA, V136-4.2 MW[™] IEC IIB/IEC S, V136-4.5 MW[™] IEC IIB y V163-4.5 MW[™] IEC IIB son Excelentes opciones de turbinas para emplazamientos de vientos medios. Una combinación de las variantes puede optimizar el diseño de su sitio y mejorar significativamente su producción en sitios complejos.

V117-4.2 MW[™] IEC IB -T/IEC IIA -T/IEC S -T y V136-4.2 MW[™] IEC IIB / IEC S son Diseñado para su aplicación en sitios expuestos a eventos climáticos severos.

Sitios con poco viento

Construido con la misma tecnología probada que el V150-4.2 MW[™] IEC IIB/IEC S. 4,5 MW[™] IEC IIB y el V163-4,5 MW[™] IEC IIB son nuestros mejores resultados en sitios con vientos más bajos. Los rotores más grandes permiten una mayor captura del viento, lo que a su vez produce Más energía cuando más importa en condiciones de poco viento. El resultado es una rentabilidad excepcional en zonas con poco viento y nuevas fronteras para la inversión en energía eólica.

Las torres de acero de gran diámetro (LDST) admiten el tamaño y la clasificación del rotor adicionales de las turbinas Vestas para aumentar la producción anual de energía en sitios con poco viento. LDST está especialmente diseñado con un diámetro más grande en la sección inferior que permite una resistencia óptima a grandes alturas de buje.

Maximización de los permisos antiguos Aunque el V150-4.2 MW,[™] el V150-4.5 MW[™] y el V163-4.5 MW[™] son algunos de los aerogeneradores de baja producción de mayor producción disponibles, algunos permisos antiguos pueden ser simplemente demasiado ajustados para aceptarlo. Aunque el V117-3,45 MW,[®] V126-3,45 MW,[®] V136-3,45 MW,[®] V136-4,2 MW[™] y V136-4,5

[™] Los MW son turbinas eólicas medias, que siguen ofreciendo un excelente caso negocio en emplazamientos con vientos bajos.

Debido a las propiedades eléctricas similares y al diseño de la góndola, es fácil mezclar y combinar las turbinas de la plataforma de 4 MW para maximizar la producción de energía en sitios con capacidades muy limitadas.

¿Se beneficiaría de un control ininterrumpido de la producción de energía eólica ?

El conocimiento sobre la planificación de proyectos eólicos es clave

Poner en marcha su proyecto de energía eólica lo más rápido posible es fundamental para su éxito a largo plazo. Uno de los primeros y más importantes pasos es identificar la ubicación más adecuada para su planta de energía eólica. SiteHunt® de Vestas es una herramienta analítica avanzada que examina un amplio espectro de datos meteorológicos y de viento para evaluar sitios potenciales y establecer cuáles de ellos pueden proporcionar condiciones óptimas para su proyecto.

Además, SiteDesign® optimiza el diseño de su planta de energía eólica. SiteDesign® ejecuta el software de dinámica de fluidos computacional (CFD) en nuestro potente superordenador interno Firestorm para realizar simulaciones de las condiciones in situ y analizar sus efectos a lo largo de toda la vida útil de la planta. En pocas palabras, encuentra el equilibrio óptimo entre La relación estimada entre los ingresos anuales y los costos operativos durante la vida útil de su planta, para determinar el verdadero potencial de su proyecto y proporcionar una base firme para su decisión de inversión.

La complejidad y los requisitos específicos de las conexiones a la red varían considerablemente en todo el mundo, lo que hace que el diseño óptimo de los componentes eléctricos para su planta de energía eólica sea esencial. Al identificar los códigos de red al principio de la fase del proyecto y simular condiciones de operación extremas, El prediseño eléctrico le proporciona una forma ideal de construir una energía eólica compatible con la red, productiva y altamente rentable central eléctrica. Permite personalizar el cableado de la red de colectores, la protección de

subestaciones y la compensación de potencia reactiva, lo que aumenta la rentabilidad de su negocio.

Monitorización avanzada y control de planta en tiempo real
Todos nuestros aerogeneradores pueden beneficiarse de VestasOnline® Business, el último sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) para plantas de energía eólica modernas .

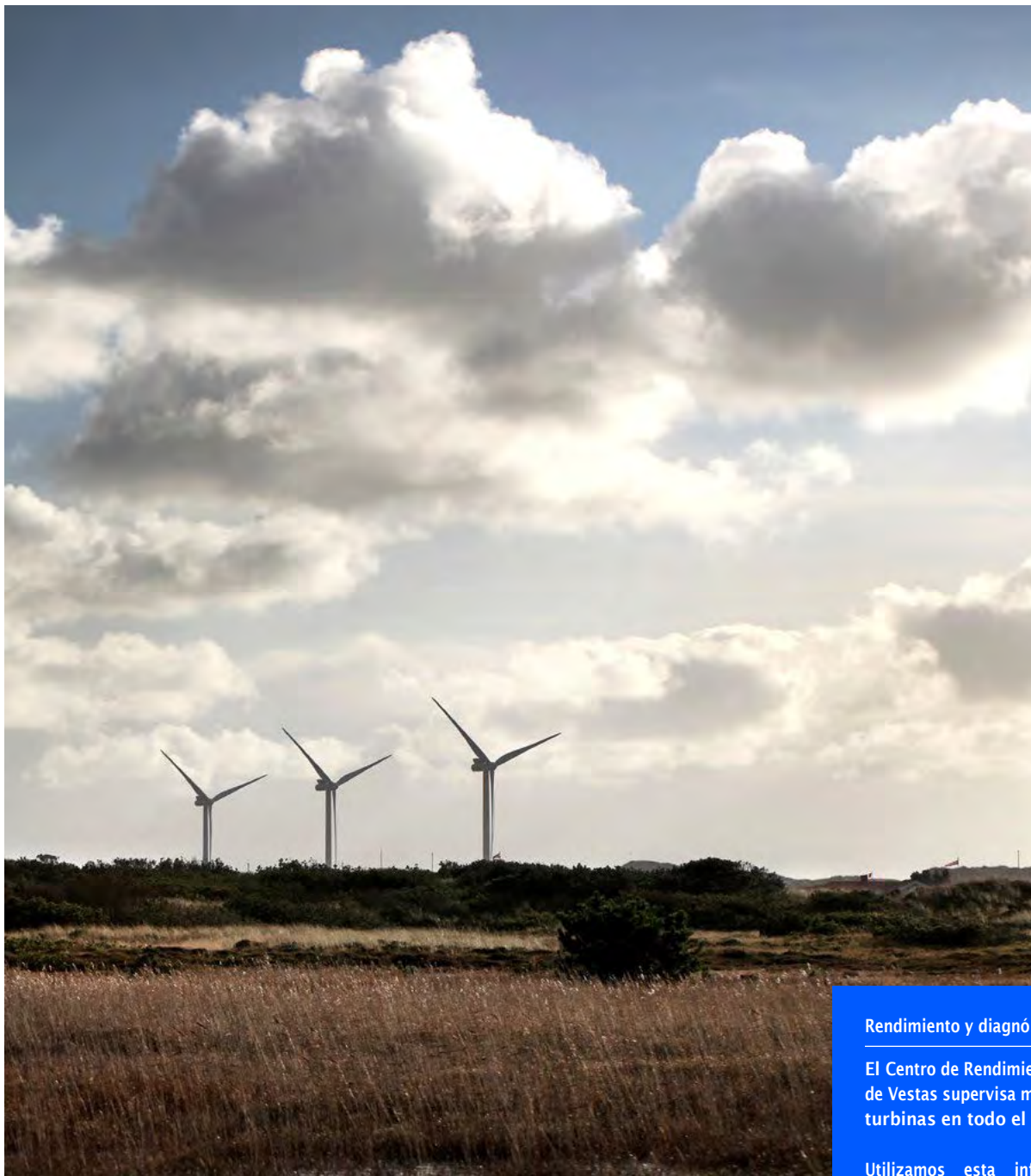
Este sistema flexible incluye una amplia gama de funciones de monitorización y gestión para controlar su planta de energía eólica. VestasOnline® Business le permite optimizar los niveles de producción, controlar y producir informes detallados y personalizados desde cualquier parte del mundo. El controlador de planta de energía VestasOnline® ofrece escalabilidad y control rápido y confiable en tiempo real y cuenta con una configuración personalizable, lo que le permite implementar cualquier concepto de control necesario para cumplir con los requisitos de la red local.

Vigilancia, mantenimiento y servicio
La operación de una gran planta de energía eólica requiere estrategias de gestión eficientes para garantizar la producción ininterrumpida de energía y controlar los gastos operativos. Ofrecemos sistemas de monitoreo 24/7, informes de rendimiento y mantenimiento predictivo para mejorar el rendimiento y la disponibilidad de las turbinas. Predecir las fallas con anticipación es esencial, lo que ayuda a evitar costosas reparaciones de emergencia e interrupciones no programadas en la producción de energía.

Nuestro sistema de monitorización de estado (CMS) evalúa el estado de las turbinas mediante el análisis de las señales de vibración. Por ejemplo, al medir la vibración del tren de transmisión, puede detectar fallas en una etapa temprana y monitorear cualquier daño. Esta información permite realizar un mantenimiento preventivo antes de que falle el componente, lo que reduce los costes de reparación y la pérdida de producción.

Además, nuestro concepto de Active Output Management® (AOM) proporciona planes detallados y a largo plazo
Acuerdos de servicio y mantenimiento, monitorización en línea, optimización resolución de problemas. Es posible obtener
Un contrato de alcance completo, que combina la tecnología de vanguardia de sus turbinas con objetivos de rendimiento de disponibilidad garantizados basados en el tiempo o la energía, creando así una base sólida para su inversión en centrales eléctricas. El acuerdo de Active Output Management® le proporciona tranquilidad operativa financiera y a largo plazo para su caso de negocio.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VALIDADO : VIZA 27/184
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Rendimiento y diagnóstico

El Centro de Rendimiento y Diagnóstico de Vestas supervisa más de 49.000 turbinas en todo el mundo.

Utilizamos esta información para desarrollar y mejorar continuamente nuestros productos y servicios.

Turbinas monitoreadas

+49,000



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional Samuel Martínez Rodríguez

a de Vestas hacia
 d

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO: VZ-A237184
<http://coffia.org.ar/visado.nuevo/validarCSV.aspx?CSV=3380D913-3000-4000-8000-000000000000>
 Identificación: 7- pieg. 866-4 al Servicio de la empresa
 Firmado por: SANJULIAN BELTRAN, MARIA LUISA

En 2020 presentamos nuestra estrategia de sostenibilidad, Sostenibilidad en todo lo que hacemos. En Vestas trabajamos para mejorar nuestro propio desempeño ambiental, crear valor para las comunidades locales, promover un lugar de trabajo seguro, diverso e inclusivo, al tiempo que lideramos la transición hacia un mundo impulsado por energía sostenible. Creemos que estos esfuerzos ayudarán a elevar los estándares de nuestra industria en su conjunto. Más información sobre la estrategia de sostenibilidad de Vestas en www.vestas.com/en/sustainability/sustainability-strategy.

Desde 1999, hemos estado desarrollando ACV de turbinas eólicas para ofrecer evaluaciones "de la cuna a la tumba" del impacto medioambiental de nuestros productos y soluciones. Estas evaluaciones se concentran en dos acciones clave : documentar el desempeño ambiental de los aerogeneradores Vestas y analizar los resultados para reducir el impacto ambiental de nuestras turbinas. Los ACV proporcionan transparencia sobre el impacto medioambiental para ayudar a los clientes a alcanzar sus propias ambiciones de sostenibilidad. Para ver nuestra cartera actual de Evaluaciones de Ciclo de Vida, visite la siguiente página: www.vestas.com/en/sustainability/informes-y-calificaciones.

Como parte de nuestro compromiso con los clientes, también ofrecemos ACV personalizados para centrales eólicas, denominados Vestas® SiteLCA™. Estas evaluaciones determinan indicadores clave de desempeño ambiental, teniendo en cuenta el tipo de turbina eólica, las condiciones específicas del sitio y la cadena de suministro de producción. SiteLCA proporciona a los clientes o desarrolladores de™ proyectos datos ambientales transparentes para una planta de energía eólica específica.



g/kWh
4.4 - 7.6
1 002

Comparación de CO2 entre la plataforma de 4 MW y una central eléctrica de carbón



Neutralidad energética

4.8-7.6

meses de funcionamiento



Retorno de energía

21 - 50

veces



Tasa de reciclabilidad

82.8%-
88.5%



Métricas de sostenibilidad en función de las condiciones específicas del proyecto y del emplazamiento

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiaragon.es/visado-que/ValidadorSV.aspx?CS=ES88H0D7OCQOJRN>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Dimensiones de la hoja	80,1 m
Largura	4,2 m
Máximo. acorde	COGITIAR
Peso máx. por unidad de transporte	70 toneladas
Opciones de turbina	étric
- Sistema de Monitoreo de Condición	
- Elevador de personal de servicio	
- Funcionamiento a baja temperatura hasta -30 °C	
- Extinción de incendios	
- Sistema de control de parpadeo de sombras Vestas	
- Sistema de protección contra murciélagos Vestas	
- Luces de aviación	
- Marcas de aviación en las palas	
- Escotilla de góndola para entrada de aire	
Sostenibilidad	
Carbono Huella	4,7 g CO ₂ e/kWh
Retorno del punto de equilibrio energético	5 meses
Retorno de la energía de por vida	45 veces
Reciclabilidad tasa	89%
Producción anual de energía	
GWh	V163-4.5 MW™ IEC HIB
30.0	
25.0	
20.0	
15.0	
10.0	
5.0	
Velocidad media anual del viento m/s	
6.0	
7.0	
8.0	
9.0	
10.0	
GWh	V163-4.5 MW™ IEC HIB

Especificaciones técnicas

Datos operativos de regulación de potencia.

Paso regulado con velocidad variable.

Potencia nominal	4.000/4.200kW
Velocidad del viento de corte	3 m/s
Velocidad del viento de corte	22,5 m/s
Reiniciar la velocidad del viento	20 m/s
Clase de viento	CEI iiib
Rango de temperatura de funcionamiento estándar	de -20°C* a +45°C con reducción de potencia por encima de 30°C

POTENCIA DE SONIDO

Máximo
Modos de sonido optimizados de 104,9 dB(A) dependiendo del sitio y el país

ROTOR

Diámetro del rotor	150m
Área barrida	17.671m2
Freno aerodinámico	Plumaje de hoja completa con 3 cilindros de paso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

DIMENSIONES DE LA GÓNCOLA

Altura para transporte	3,4 metros
Altura de instalación (incl. CoolerTop®)	6,9 metros
Longitud	12,8 metros
Ancho	4,2 metros

ELÉCTRICO

Frecuencia	50/60Hz
Convertidor	Escala completa

CAJA DE CAMBIOS

Tipo	dos etapas planetarias y una etapa helicoidal

TORRE

Alturas del cubo	105 m (IEC), 123 m (DIBt), 145 m (DIBt), 155 m (IEC) y 166 m (DIBt)

DIMENSIONES DEL CUBO

Máx. altura de transporte	3,8 m



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Máx. ancho de transporte	3,8 m
Máx. longitud de transporte	5,5 m

DIMENSIONES DE LA HOJA

Longitud	73,7 millones
Máx. acorde	4,2 m
Máx. peso por unidad para el transporte	70 toneladas métricas

MÉTRICAS DE SOSTENIBILIDAD

Huella de carbono	7,3 g CO2e/kWh
Retorno del punto de equilibrio energético	7,6 meses
Retorno de energía de por vida	21 veces
Tasa de reciclabilidad	88,1%



EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

DEL

PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)

Referencia: R20-82-01
Revisión: 01
Fecha: 23 de febrero de 2021

COGITAR	
	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V=E588HODT70G0I0W	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA, ESPAÑA)

Emitido por Barlovento Recursos Naturales

LABORATORIO: BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
CIF: B-26264366.
C/ Pintor Sorolla, nº 8 1A
26007 LOGROÑO (ESPAÑA)
Tel: +34 941 28 73 47.
Fax: +34 941 28 73 48.
email: brn@barlovento-recursos.com

PROYECTO: Proyecto: TARAZONA SUR (ZARAGOZA, ESPAÑA)
Fecha: 23 de febrero de 2021
Revisión: 01

CLIENTE: PLENIUM PARTNERS.

MÉTODO: - Evaluación de emplazamiento: Procedimiento MEASNET
- Evaluation of Site Specific Wind Conditions. Version 2,
April 2016.

PREPARADO POR: Marian Pascual

REVISADO POR: Aurelio Lerena

APROBADO POR: Rafael Zubiaur

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA, ESPAÑA)

Listado de documentos y calendario de revisiones

Referencia	Revisión	Título	Comentarios	Fecha
R20-82-01	00	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)		16 de noviembre de 2020
R20-82-01	01	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	Anexo J	23 de febrero de 2021

Control de copias y distribución

Número de copia	Referencia	Revisión	Distribución
1	R20-82-01	01	Plenium Partners
2	R20-82-01	01	Barlovento Recursos Naturales

Número de copia: 1

AVISO LEGAL:

Este documento ha sido preparado en nombre de y para uso exclusivo del Cliente. Barlovento Recursos Naturales no aceptará ninguna responsabilidad con respecto al uso de o en relación con este documento por terceras partes.

Si el material provisto por el Cliente o terceras partes (datos, documentos, notas, diagramas, etc.) y utilizados en el informe no pueden ser comprobados, Barlovento no asumirá ninguna responsabilidad ni garantizará la exactitud de los cálculos aquí presentados.

El resultado de este informe sólo puede ser interpretado dentro del contexto completo del informe y bajo la consideración de las observaciones del autor sobre los resultados y las incertidumbres calculadas.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 4 de 112

INDEX

1.	RESUMEN.....	9
2.	INTRODUCCIÓN.....	13
3.	DESCRIPCIÓN DE EMPLAZAMIENTO.....	14
4.	CAMPAÑA DE MEDIDAS.....	20
5.	RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS.....	23
6.	ESTIMACIÓN A LARGO PLAZO.....	28
7.	DENSIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA.....	32
8.	AEROGENERADOR.....	34
9.	MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO.....	38
10.	EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES.....	42
11.	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	43
12.	CONCLUSIONES.....	50
ANEXO A.	REFERENCIAS Y FUENTES DE DATOS.....	54
ANEXO B.	MODELOS DE CAMPOS DE VIENTO.....	55
ANEXO C.	ANÁLISIS Y ESTADÍSTICAS DE LAS MEDIDAS.....	59
ANEXO D.	LARGO PLAZO.....	83
ANEXO E.	METODOLOGÍA.....	85
ANEXO G.	PÉRDIDAS POR ESTELAS.....	87
ANEXO H.	MODELIZACIÓN CON EL AEROGENERADOR SG132-3.465MW.....	88
ANEXO I.	AJUSTE DE MODELO CON DATOS DE PRODUCCIÓN REALES.....	97
ANEXO J.	MODELIZACIÓN CON NUEVOS AEROGENERADORES.....	102



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588H0D7T0G0I0JW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 5 de 112

FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL PARQUE.....	14
FIGURA 2. VISTA 3D DEL EMPLAZAMIENTO.	16
FIGURA 3. PLANO DEL EMPLAZAMIENTO.	17
FIGURA 4. ROSA DE VIENTO DEL PERIODO DE REFERENCIA Y LARGO PLAZO.	30
FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO A LARGO PLAZO Y EN EL PERIODO DE REFERENCIA.....	31
FIGURA 6. MAPA DE VELOCIDAD DE LA ZONA A 105 M.	41
FIGURA 7. LOCALIZACIÓN ACTUAL DEL PE TARAZONA.	97
FIGURA 8. VALORES ACEPTADOS DE PRODUCCIÓN DEL PE. TARAZONA EN LOS AÑOS EN FUNCIONAMIENTO.	99
FIGURA 9. TENDENCIA ANUAL DE LA PRODUCCIÓN Y LA VELOCIDAD DE REFERENCIA.....	100

TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	9
TABLA 2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN.	10
TABLA 3. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LAS CONFIGURACIONES ESTUDIADAS.....	11
TABLA 4. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. SG145-4.8MW A 102.5M DE ALTURA DE BUJE.	11
TABLA 5. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	11
TABLA 6. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.....	12
TABLA 7. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWH/AÑO). SG145-4.8MW A 102.5M DE ALTURA DE BUJE.	12
TABLA 8. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWH/AÑO). N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	12
TABLA 9. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWH/AÑO). V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	12
TABLA 10. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	13
TABLA 11. RESPONSABLES DENTRO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS.	13
TABLA 12. CARACTERÍSTICAS DE LA CARTOGRAFÍA DIGITAL.	14
TABLA 13. LONGITUDES DE RUGOSIDAD.	15
TABLA 14. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES PARA EL P.E. TARAZONA SUR....	19
TABLA 15. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE MEDIDAS.	20
TABLA 16. EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE DATOS DE LA TORRE TARAZONA_S25. ..	21
TABLA 17. DISTANCIAS AEROGENERADOR-TORRE METEOROLÓGICA.	22
TABLA 18. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL Y DATOS DISPONIBLES.	24
TABLA 19. PERIODO DE REFERENCIA.	24
TABLA 20. PERFIL VERTICAL ACEPTADO.	27
TABLA 21. DATOS DE REFERENCIA PARA EL LARGO PLAZO.....	28
TABLA 22. EVALUACIÓN DE LOS DATOS DE REFERENCIA A LARGO PLAZO.	28
TABLA 23. CORRELACIÓN CON LAS TORRES METEOROLÓGICAS.	29
TABLA 24. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE VIENTO A LARGO PLAZO.	29
TABLA 25. COMPARACIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO A LARGO PLAZO Y EN EL PERIODO DE REFERENCIA.....	30
TABLA 26. FUENTE DE DATOS DE LA DENSIDAD DEL AIRE Y DE LA TEMPERATURA.....	32
TABLA 27. TEMPERATURA, PRESIÓN, HUMEDAD Y DENSIDAD DEL AIRE.....	32
TABLA 28. AEROGENERADOR CONSIDERADO.....	34



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT06010W>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 6 de 112

TABLA 29. AJUSTE DE CURVA DE POTENCIA.....	34
TABLA 30. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR SG145-4.8MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	35
TABLA 31. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	36
TABLA 32. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	37
TABLA 33. MODELOS DE CAMPO DE VIENTO UTILIZADOS.....	38
TABLA 34. SERIE DE DATOS UTILIZADA.....	38
TABLA 35. ENTRADA AL MODELO TARAZONA_S25 A 102.5 METROS.....	39
TABLA 36. ENTRADA AL MODELO TARAZONA_S25 A 105 METROS.....	39
TABLA 37. COMPARACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO MEDIDA Y LOS RESULTADOS DEL MODELO.....	40
TABLA 38. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EVALUADA.....	40
TABLA 39. INCERTIDUMBRES EN LA VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO.....	42
TABLA 40. INCERTIDUMBRE DE PARÁMETROS ADICIONALES.....	42
TABLA 41. COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ENTRE LAS MEDIDAS Y EL MODELO.....	43
TABLA 42. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, SG145-4.8MW A 102.5 M.....	44
TABLA 43. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 105 M.....	44
TABLA 44. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 105 M.....	44
TABLA 45. PÉRDIDAS POR ESTELAS.....	45
TABLA 46. FACTOR DE PÉRDIDAS DE TÉCNICAS Y OPERACIONALES.....	46
TABLA 47. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LAS CONFIGURACIONES ESTUDIADAS.....	47
TABLA 48. INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A LARGO PLAZO.....	48
TABLA 49. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	50
TABLA 50. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN.....	51
TABLA 51. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LAS CONFIGURACIONES ESTUDIADAS.....	52
TABLA 52. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. SG145-4.8MW A 102.5M DE ALTURA DE BUJE.....	52
TABLA 53. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.....	52
TABLA 54. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	53
TABLA 55. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). SG145-4.8MW A 102.5M DE ALTURA DE BUJE.....	53
TABLA 56. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). N149-3.23MW LIMITADO A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.....	53
TABLA 57. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). V150-4.0MW LIMITADA A 3.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.....	53
TABLA 58. REFERENCIAS Y FUENTES DE DATOS.....	54
TABLA 59. DETALLES DEL MODELO DE CAMPOS DE VIENTO Y REFERENCIAS.....	55
TABLA 60. AEROGENERADOR CONSIDERADO.....	88



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588H0D70G0I0JW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 7 de 112

TABLA 61. AJUSTE DE CURVA DE POTENCIA.....	88
TABLA 62. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR SG132-3.2MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	89
TABLA 63. ENTRADA MODELO A 84 METROS EN TARAZONA_S25.....	89
TABLA 64. ENTRADA MODELO A 101.5 METROS EN TARAZONA_S25.....	90
TABLA 65. ENTRADA MODELO A 114 METROS EN TARAZONA_S25.....	90
TABLA 66. COMPARACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO MEDIDA Y LOS RESULTADOS DEL MODELO.....	90
TABLA 67. COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ENTRE LAS MEDIDAS Y EL MODELO.....	91
TABLA 68. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 84 M.....	91
TABLA 69. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 101.5 M.....	91
TABLA 70. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 105 M.....	91
TABLA 71. INCERTIDUMBRES EN LA VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO.LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LAS INCERTIDUMBRES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA.....	93
TABLA 72. INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A LARGO PLAZO.....	94
TABLA 73. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LAS CONFIGURACIONES ESTUDIADAS.....	95
TABLA 74. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 84 M DE ALTURA DE BUJE.....	95
TABLA 75. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 101.5M DE ALTURA DE BUJE.....	96
TABLA 76. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 114M DE ALTURA DE BUJE.....	96
TABLA 77. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 84 M DE ALTURA DE BUJE.....	96
TABLA 78. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 101.5M DE ALTURA DE BUJE.....	96
TABLA 79. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). SG132-3.465MW LIMITADO A 3.2MW A 114M DE ALTURA DE BUJE.....	96
TABLA 80. PRODUCCIÓN (100% DISPONIBILIDAD) DEL PE. TARAZONA EN LOS AÑOS EN FUNCIONAMIENTO.....	98
TABLA 81. COMPARATIVA VELOCIDAD A LARGO PLAZO.....	100
TABLA 82. COMPARATIVA MODELO - PRODUCCIÓN DEL PE. TARAZONA.....	101
TABLA 83. AEROGENERADOR CONSIDERADO.....	102
TABLA 84. AJUSTE DE CURVA DE POTENCIA.....	102
TABLA 85. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR V136-3.6MW LIMITADA A 3.3MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	103
TABLA 86. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR V150-4.2MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	104
TABLA 87. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR N155-4.8MW A 1.13 KG/M ³ (REF 8).....	105
TABLA 88. ENTRADA MODELO A 82 METROS EN TARAZONA_S25.....	106
TABLA 89. ENTRADA MODELO A 105 METROS EN TARAZONA_S25.....	106



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT06G01JW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 8 de 112

TABLA 90. COMPARACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO MEDIDA Y LOS RESULTADOS DEL MODELO.....	106
TABLA 91. COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ENTRE LAS MEDIDAS Y EL MODELO.....	107
TABLA 92. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, V136-3.6MW LIMITADA A 3.3MW A 82 M.....	107
TABLA 93. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, V150-4.2MW A 105 M.....	107
TABLA 94. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, N155-4.8MW A 105 M.	107
TABLA 95. INCERTIDUMBRES EN LA VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO.LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LAS INCERTIDUMBRES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA.	109
TABLA 96. INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A LARGO PLAZO.	110
TABLA 97. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LAS CONFIGURACIONES ESTUDIADAS.....	111
TABLA 98. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. V136-3.6MW LIMITADA A 3.3MW A 82M DE ALTURA DE BUJE.	111
TABLA 99. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. V150-4.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.....	112
TABLA 100. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA. N155-4.8MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	112
TABLA 101. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). V136-3.6MW LIMITADA A 3.3MW A 82M DE ALTURA DE BUJE.	112
TABLA 102. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). V150-4.2MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	112
TABLA 103. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA Y PERIODOS ANUALES (EN MWh/AÑO). N155-4.8MW A 105M DE ALTURA DE BUJE.	112


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588H0DT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 9 de 112

1. RESUMEN

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación de la producción de energía del parque eólico cuyas características principales se pueden ver en la siguiente tabla.

Nombre	P.E. Tarazona Sur		
Localización (País / Región)	Tarazona (Zaragoza, España)		
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	659		
Potencia total instalada (MW)	9.6		
Número de Aerogeneradores	2	3	3
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	Siemens Gamesa SG145-4.8MW	Nordex N149-3.2MW*	Vestas V150-3.2MW*
Diámetro de rotor (m)	145	149	150
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Clase IEC	IIB	S	S

*Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

Tabla 1. Características principales del parque eólico.

Barlovento ha llevado a cabo la evaluación del recurso según el alcance acordado con el Cliente.

1.1- RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

La tabla siguiente recoge un resumen de los resultados de la evaluación¹:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Campaña de medidas	!	Se ha dispuesto de datos de viento de una torre, TARAZONA_S25, de 3.2 años de datos. No se ha dispuesto de la información necesaria para evaluar el cumplimiento de los requisitos IEC y MEASNET en cuanto al montaje de los sensores. La torre TARAZONA_S25 cumple el requisito MEASNET de al menos 2/3 de la altura de buje considerada.
Datos topográficos	✓	Se ha utilizado el mapa orográfico descargado por Barlovento (CNIG) e imágenes de satélite.
Modelado de campos de viento	!	El emplazamiento se encuentra en una zona de complejidad moderada.
Evaluación a largo plazo	✓	Se han considerado 20 años de ERA 5 como referencia. La correlación con las estaciones de referencia tiene un $R^2 = 0.842$.

¹ Símbolos para la evaluación:

✓ Se cumplen los requisitos establecidos en el procedimiento Measnet

! Atención, ver comentarios

X Desviación significativa, ver comentarios



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 10 de 112

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Evaluación de densidad de aire	✓	Se han empleado datos de temperatura, presión y humedad pertenecientes a la estación aeropuerto Zaragoza de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
Diseño del parque eólico	✓	Las posiciones del proyecto han sido definidas por Barlovento, considerando las restricciones proporcionadas por el Cliente. La separación entre los aerogeneradores es de al menos 2.5D. Las pérdidas por estelas del proyecto son inferiores al 1%. No se han considerado parques vecinos para el cálculo de estelas.
Pérdidas técnicas y operacionales	✓	Se han aplicado pérdidas técnicas y operacionales comunes en los actuales parques eólicos.
Idoneidad del aerogenerador	!	Barlovento no ha realizado un estudio de clase del emplazamiento. Barlovento recomienda que el fabricante garantice la idoneidad del aerogenerador empleado.

Tabla 2. Resumen de la evaluación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Las tablas siguientes muestran un resumen de los resultados obtenidos.

P.E. Tarazona Sur			
Modelo de aerogenerador	SG145-4.8MW	N149-3.2MW*	V150-3.2MW*
Número de aerogeneradores	2	3	3
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Diámetro del rotor (m)	145	149	150
Potencia total instalada (MW)	9.6		
Área Barrida del parque (m ²)	33026	52310	53014
Producción bruta (MWh/año)**	33118	38288	40676
Pérdida por estelas (%)	0.4	0.5	0.6
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	32970	38090	40421
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	10.1	10.1	10.1
Producción neta (MWh/año)	29641	34244	36339
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	898	655	685
Horas equivalentes netas	3088	3567	3785
Factor de capacidad (%)	35.2	40.7	43.2

* Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

**Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 3. Producción neta anual de energía a largo plazo para las configuraciones estudiadas.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	29641	3088	35.2
75%	27243	2838	32.4
90%	25084	2613	29.8
99%	21368	2226	25.4

Tabla 4. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
SG145-4.8MW a 102.5m de altura de buje.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	34244	3567	40.7
75%	31812	3314	37.8
90%	29623	3086	35.2
99%	25856	2693	30.7

Tabla 5. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 105m de altura de buje.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 12 de 112

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	36339	3785	43.2
75%	33878	3529	40.3
90%	31662	3298	37.6
99%	27849	2901	33.1

Tabla 6. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 105m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	29641	26987	24598	20486
10 años	29641	27168	24943	21112
Largo Plazo	29641	27243	25084	21368

Tabla 7. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). SG145-4.8MW a 102.5m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	34244	31580	29181	25054
10 años	34244	31745	29495	25623
Largo Plazo	34244	31812	29623	25856

Tabla 8. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 105m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	36339	33654	31237	27078
10 años	36339	33813	31539	27626
Largo Plazo	36339	33878	31662	27849

Tabla 9. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 105m de altura de buje.



	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 13 de 112

2. INTRODUCCIÓN

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación del recurso eólico del parque eólico cuyas características principales se puede ver en la siguiente tabla.

Nombre	P.E. Tarazona Sur		
Localización (País / Región)	Tarazona (Zaragoza, España)		
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	659		
Potencia total instalada (MW)	9.6		
Número de Aerogeneradores	2	3	3
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	Siemens Gamesa SG145-4.8MW	Nordex N149- 3.2MW*	Vestas V150- 3.2MW*
Díámetro de rotor (m)	145	149	150
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Clase IEC	IIB	S	S

*Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

Tabla 10. Características principales del parque eólico.

Siguiendo el alcance acordado con el Cliente, se han realizado los siguientes trabajos:

- Definición de posiciones en los límites del proyecto.
- Evaluación de la producción energética del parque.

El encargo del cliente no incluye el estudio de clase ni turbulencia en las posiciones de proyecto. La localización de los aerogeneradores ha sido definida por Barlovento atendiendo a las limitaciones definidas por el Cliente.

En relación con las campañas de medidas, la siguiente tabla muestra quién es el responsable de cada aspecto.

Torre	Instalación	Mantenimiento	Gestión de datos
TARAZONA_S25	Desconocido	Desconocido	Desconocido

Tabla 11. Responsables dentro de la campaña de medidas.

En el ANEXO A se ofrece un resumen de las fuentes de información utilizadas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0I0JW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3. DESCRIPCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

La siguiente figura muestra la localización del parque eólico (las fuentes de donde se ha recopilado información se muestran en Anexo A).



Figura 1. Localización del parque.

3.1- OROGRAFÍA Y RUGOSIDAD

En la siguiente tabla se recogen las características de la cartografía digital utilizada.

	Orografía	Rugosidad
Tamaño	25x25km ²	25x25km ²
Formato	Curvas de nivel	Líneas de contorno
Fuente de datos	CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica) ²	Imágenes de satélite
Resolución	10 m	-
Proyección Geográfica utilizada*	UTM ETRS89, zona 30T	

*Esta proyección se utiliza en todos los mapas y planos, de no ser así se indicará.

Tabla 12. Características de la cartografía digital.

² <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 15 de 112

Las longitudes de rugosidad utilizadas se encuentran en la siguiente tabla.

Características de la superficie de terreno	Longitud rugosidad (m)
Bosque alto	> 1
Ciudad	1
Bosque	0.8
Barrios residenciales	0.5
Cortavientos	0.3
Muchos árboles y/o arbustos	0.2
Terrenos de cultivo de apariencia cerrada	0.1
Terrenos de cultivo de apariencia abierta	0.05
Terrenos con muy pocos edificios/árboles	0.03
Zonas de aeropuerto con edificios y árboles	0.02
Pistas de rodadura del aeropuerto	0.01
Hierba baja	0.008
Suelo sin vegetación (regular)	0.005
Superficies de nieve (regular)	0.001
Superficies de arena (regular)	0.0003
Áreas de agua (lagos, fiordos, mar)	0.0001

Tabla 13. Longitudes de rugosidad.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 16 de 112

Las siguientes figuras muestran el plano y una vista 3D del emplazamiento.

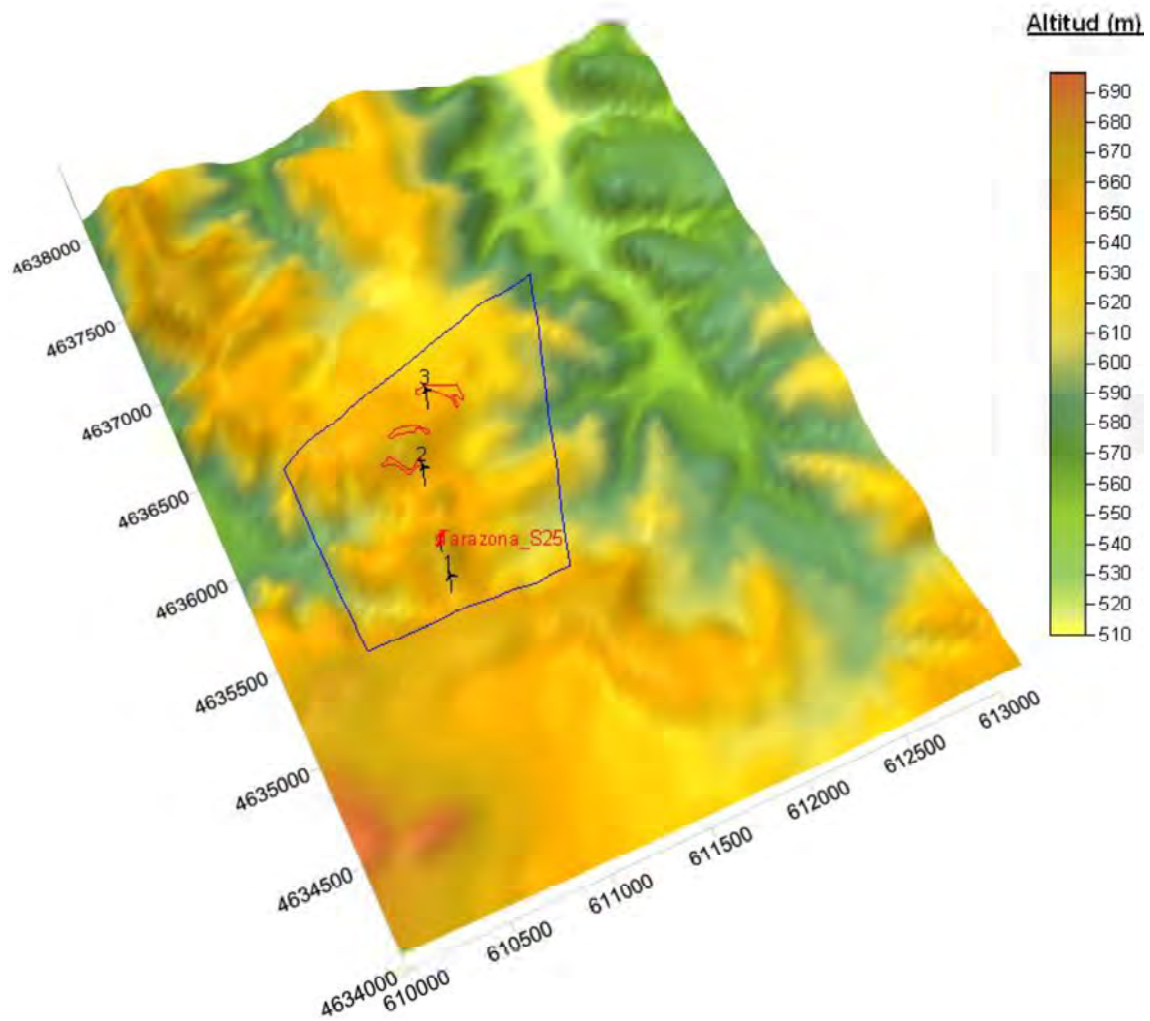


Figura 2. Vista 3D del emplazamiento.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 17 de 112

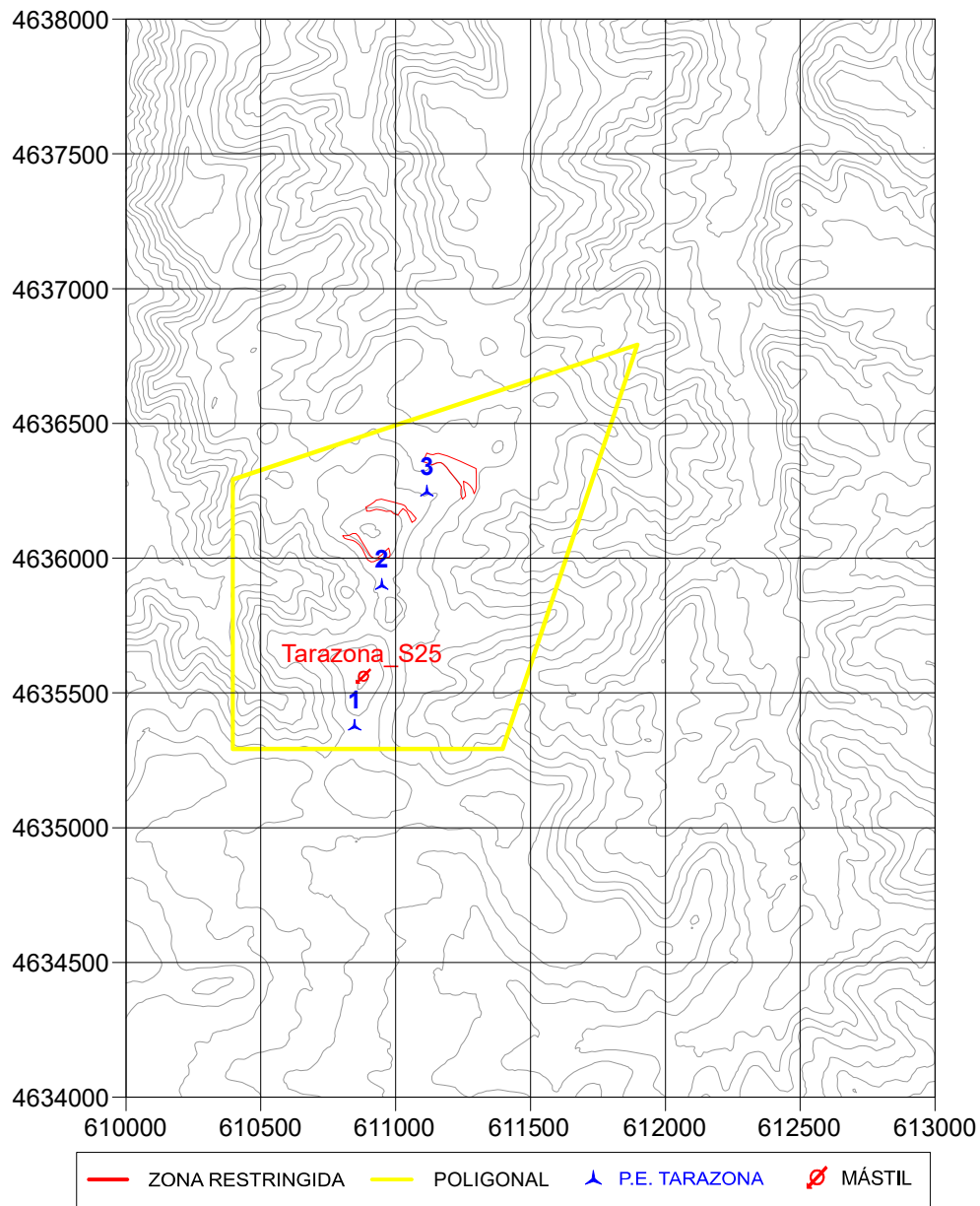


Figura 3. Plano del emplazamiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 18 de 112

A continuación, se muestra una imagen de satélite de la zona.



Fotografía 1. Vista desde satélite (Fuente Google Earth).

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E58HODT70G0UJW	
	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 19 de 112

3.2- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Para la definición de posiciones realizada por Barlovento se han tenido en cuenta las siguientes limitaciones:

- Líneas eléctricas existentes.
- Límites del proyecto.
- Terrenos disponibles.

A continuación, se muestran las coordenadas de los aerogeneradores y la distancia al aerogenerador más cercano (en diámetros de rotor del aerogenerador considerado).

Aerogenerador	X (m)	Y (m)	Altitud (m)	Aerogenerador más cercano V150-3.2MW
1	610848	4635382	660	2 - 3.6
2	610949	4635905	657	3 - 2.6
3	611116	4636251	652	2 - 2.6

Tabla 14. Coordenadas de los aerogeneradores para el P.E. Tarazona Sur.

Para la configuración de 2 SG145-4.8MW se descarta la posición 1.

3.3- OBSERVACIONES SOBRE EL EMPLAZAMIENTO

3.3.1.-Orografía y rugosidad

El Cliente no ha suministrado mapa digital para la modelización del emplazamiento. Barlovento ha descargado un mapa satélite (CNIG), con líneas de altitud cada 10 m. Se considera que el tamaño y la resolución de la topografía del terreno son adecuadas para el cálculo del campo de viento.

Los aerogeneradores del proyecto están situados en terreno con elevaciones. Las altitudes de las posiciones definidas se encuentran en torno a los 660 metros. Desde el punto de vista orográfico el emplazamiento se considera semi-complejo.

En cuanto a la rugosidad, los aerogeneradores están situados en terrenos con vegetación baja o arbustiva y parcelas agrícolas (cereal principalmente). Por ello, se considera que el emplazamiento es no en cuanto a rugosidad.

3.3.2.-Obstáculos

No se tiene información de que existan obstáculos significativos ni en los alrededores de las torres meteorológicas ni en las posiciones de los aerogeneradores.

3.3.3.-Diseño del parque eólico

La orientación del layout definido es adecuada teniendo en cuenta la dirección predominante del viento. La distancia entre los aerogeneradores es de al menos 2.5 D, considerando el modelo de aerogenerador V150-3.2MW.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 20 de 112

4. CAMPAÑA DE MEDIDAS

La siguiente tabla resume las principales características de la campaña de medidas.

TORRE		TARAZONA_S25
Coordenadas	X (m)	610985
	Y(m)	4635770
	Altitud (m)	674
Características	Altura (m)	45
	Construcción	Celosía
	Niveles de medida de la velocidad del viento	45, 30 y 10
	Visitado por Barlovento	NO
Calibración de anemómetros	Calibrados	SI
	No calibrados	-
Periodo de datos	Inicio	12/01/1998
	Final	09/04/2001
	Años	3.2

Tabla 15. Características principales de medidas.

Las responsabilidades de las campañas de medidas se pueden observar en la Tabla 11 y la información disponible (informe de instalación de las torres) se pueden ver en Ref 2.

4.1- FILTRADO Y CORRECCIÓN DE DATOS

Barlovento ha comprobado los datos meteorológicos. Se han anulado (filtrado) los valores incorrectos y cuando ha sido posible, se han recuperado (corregido) a partir de valores correctamente registrados. La metodología usada se puede ver en el ANEXO E.

Las incidencias detectadas y los detalles sobre el filtrado y corrección de datos se pueden ver en el ANEXO C.

4.2- CORRECCIÓN DE DATOS USANDO MCP ENTRE LAS DISTINTAS TORRES METEOROLÓGICAS

No se ha realizado un proceso de MCP.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 21 de 112

4.3- EVALUACIÓN DE LA TORRE METEOROLÓGICA

A continuación, se evalúan los principales aspectos de las torres meteorológicas.

TORRE TARAZONA_S25	
REQUISITOS DE MONTAJE	
Cumplimiento recomendaciones IEC (orientaciones, longitudes de soportes)	Sin información
Altura de medidas / buje	No cumple requisito MEASNET de al menos 2/3 de la altura de buje considerada
Alturas de medida / perfil vertical	No cumple requisito MEASNET para el cálculo adecuado del perfil vertical
TRAZABILIDAD	
Las coordenadas de la torre las comprobó Barlovento	NO
El montaje está bien documentado	NO
Los cambios en los sensores o la configuración están bien documentados	NO
El proceso de adquisición de datos es trazable	NO
Barlovento tuvo acceso a los datos brutos del logger	NO
Adquisición y gestión de datos realizada por un miembro de MEASNET	NO
DATOS	
Frecuencia de muestreo	1 Hz
Se comprobó la calibración de anemómetros	NO
Existe clasificación de anemómetros (coeficiente k)	Sí
Incidencias	Funcionamiento incorrecto de la veleta inferior desde diciembre 1999.
Filtrado y corrección de datos / Cumplimiento MEASNET	El porcentaje de datos filtrados cumple los requisitos MEASNET.
Filtrado y corrección de datos / influencia debido a estacionalidad	No se esperan efectos estacionales relevantes debido a la corrección/filtrado
Incertidumbres debido al filtrado	Las incertidumbres asociadas al proceso de corrección/filtrado son bajas
Verificación in situ (según los criterios de IEC 61400-12-1)	Configuración no válida para realizar verificación.
MCP con otras estaciones	No
VALORACIÓN / COMENTARIOS	
Los datos son conformes para ser utilizados, teniendo en cuenta la incertidumbre correspondiente.	

Tabla 16. Evaluación de la adquisición de datos de la torre TARAZONA_S25.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588H0D7T0G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 22 de 112

4.4- EVALUACIÓN DE CAMPAÑA DE MEDIDAS

A continuación, se muestra una evaluación de los aspectos generales de la campaña de medidas en el periodo considerado por Barlovento.

4.4.1.-Parámetros medidos

La velocidad y la dirección del viento se midieron correctamente. Los anemómetros utilizados han sido calibrados.

La diferente altura y configuración de los niveles de medida de viento no garantizan una estimación aceptable del perfil vertical. La altura de las medidas (45 m) no cumple con los requisitos de MEASNET (al menos 2/3 de la altura de buje) teniendo en cuenta las alturas de buje consideradas.

La densidad del aire (ver sección 7) se ha evaluado a partir de los datos de temperatura presión y humedad.

4.4.2.-Representatividad

La siguiente tabla muestra la distancia de cada aerogenerador (para la opción de proyecto estudiada) a la torre meteorológica.

Aerogenerador	Estación	Distancia (km)	Cumple con los requisitos establecidos en la guía de MEASNET
1	Tarazona_S25	0.2	Sí
2	Tarazona_S25	0.3	Sí
3	Tarazona_S25	0.7	Sí
MEDIA	-	0.4	-

Tabla 17. Distancias aerogenerador-torre meteorológica.

Las distancias de los aerogeneradores a las torres meteorológicas en terreno complejo (2 km) cumplen con los requisitos establecidos en la guía MEASNET.

La representatividad se ha tenido en cuenta en la validación del modelo de campo de viento y para el análisis de incertidumbres.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E58H0DT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 23 de 112

5. RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS

El ANEXO C muestra las estadísticas y los resultados del periodo considerado en detalle; no obstante, los resultados principales se muestran en esta sección.

5.1- VELOCIDAD MEDIA MENSUAL

La tabla siguiente muestra la velocidad media mensual durante la campaña de medida, así como el número de datos disponible (después del proceso de corrección de datos) para los sensores principales de la torre de medida.

Mes	TARAZONA_S25			
	Disponibilidad (%)	Vel. 45m (m/s)	Vel. 30m (m/s)	Vel. 10m (m/s)
Ene-98	62.7	8.54	8.19	7.86
Feb-98	100.0	5.50	5.41	5.12
Mar-98	99.9	7.43	7.21	6.93
Abr-98	100.0	7.82	7.61	7.38
May-98	100.0	7.82	7.69	7.41
Jun-98	54.6	6.30	6.22	5.96
Jul-98	50.2	7.00	6.87	6.00
Ago-98	100.0	6.93	6.78	5.97
Sep-98	100.0	6.60	6.42	5.62
Oct-98	99.6	5.99	5.90	5.01
Nov-98	100.0	7.19	7.05	6.29
Dic-98	100.0	5.93	5.79	4.94
Ene-99	100.0	6.54	6.38	5.58
Feb-99	100.0	10.10	9.88	9.47
Mar-99	100.0	7.92	7.72	7.10
Abr-99	100.0	7.37	7.19	6.53
May-99	100.0	6.57	6.43	5.73
Jun-99	100.0	6.83	6.68	6.11
Jul-99	100.0	6.38	6.24	5.57
Ago-99	99.9	5.73	5.56	4.73
Sep-99	98.9	5.82	5.64	4.75
Oct-99	100.0	5.13	4.96	4.09
Nov-99	100.0	7.82	7.63	7.06
Dic-99	91.7	8.07	7.85	7.13
Ene-00	85.6	6.91	6.66	5.97
Feb-00	67.0	6.76	6.55	5.93
Mar-00	38.9	5.63	5.49	4.76
Abr-00	100.0	7.90	7.70	7.15
May-00	100.0	5.25	5.24	4.54
Jun-00	45.0	9.08	8.97	8.48
Jul-00	69.4	6.64	6.62	6.03
Ago-00	100.0	6.16	6.11	5.50
Sep-00	99.9	5.57	5.56	4.81
Oct-00	100.0	6.08	5.98	5.21
Nov-00	100.0	7.89	7.68	6.95
Dic-00	100.0	6.72	6.58	5.90
Ene-01	100.0	7.18	7.00	6.37
Feb-01	100.0	7.65	7.48	7.11
Mar-01	100.0	7.66	7.47	7.18
Abr-01	29.0	7.18	7.03	6.80
TOTAL	92.3	6.91	6.75	6.13



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 24 de 112

Mes	TARAZONA_S25			
	Disponibilidad (%)	Vel. 45m (m/s)	Vel. 30m (m/s)	Vel. 10m (m/s)
PERIODO DE REFERENCIA Octubre1998- Septiembre 1999	99.9	6.84	6.68	5.96

Tabla 18. Velocidad media mensual y datos disponibles.

5.2- PERIODO DE REFERENCIA

Normalmente el estudio de recurso eólico de cualquier emplazamiento lleva consigo el uso de años completos de datos para evitar los efectos estacionales, y por lo tanto, se debe determinar un periodo de referencia.

Al menos, se debe elegir una torre de referencia para simular el campo de viento, que debería cumplir lo más posible los siguientes requisitos:

- Alta disponibilidad de datos y una calidad de la campaña de medidas (configuración de la torre, trazabilidad de datos, altura máxima de las medidas de la velocidad del viento...).
- Debería encontrarse en una localización representativa de las posiciones de los aerogeneradores.

La siguiente tabla muestra el periodo de referencia seleccionado, el cual se ha elegido teniendo en cuenta las indicaciones previas.

Torre de referencia	Periodo de referencia			Disponibilidad de la velocidad del viento (%)	Disponibilidad de la dirección del viento (%)
	Comienzo (dd/mm/aaaa)	Final (dd/mm/aaaa)	Duración (años)		
TARAZONA_S25	01/10/1998	30/09/1999	1.0	99.9	99.7

Tabla 19. Periodo de referencia.

La representatividad del periodo de referencia respecto al largo plazo se discutirá más adelante en el informe.

5.3- RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

El ANEXO C muestra las estadísticas completas de la torre meteorológica. Los resultados principales se muestran a continuación.

5.3.1.-TARAZONA S25

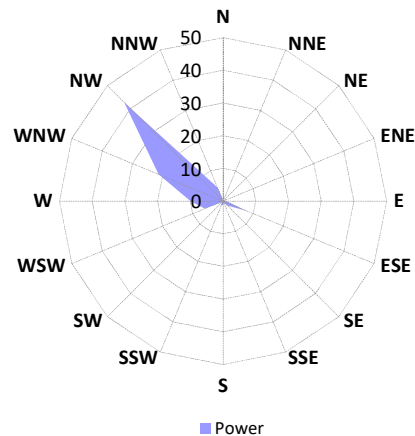
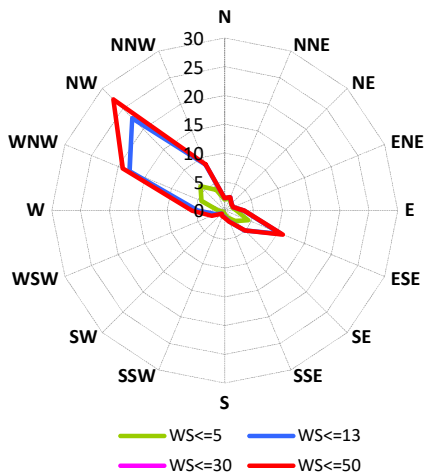
Las siguientes tablas y figuras muestran los resultados principales. Las figuras se refieren al nivel superior de medidas.

TARAZONA_S25 – PERIODO DE REFERENCIA

Periodo de datos

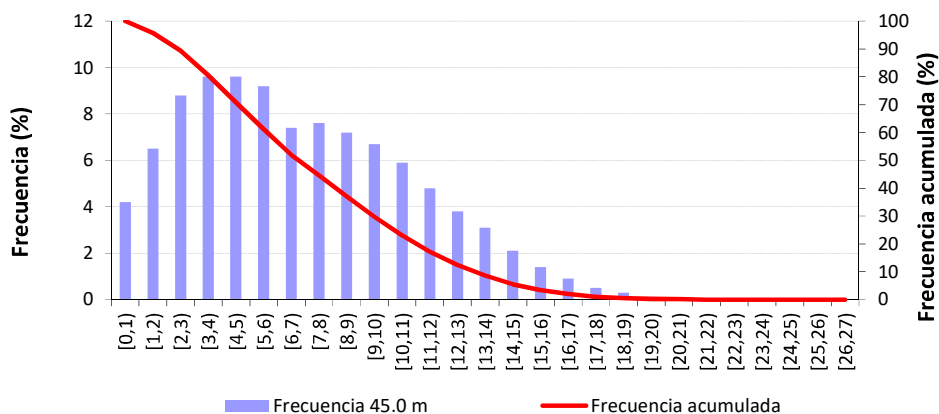
01/10/1998-30/09/1999

	45.0 m (0°)	30.0 m (0°)	10.0 m (0°)
Velocidad media (m/s)	6.84	6.68	5.96
Ráfaga máxima (m/s)	34.68, WSW	33.95, WSW	34.84, WSW
Potencia Media(W/m²) ($\rho=1.225 \text{ kg/m}^3$)	427	400	370
IT media($V \geq 6 \text{ m/s}$)	0.10	0.11	0.11
Weibull A(m/s), k	A=8.04, k=1.89	A=7.86, k=1.88	A=8.45, k=2.09
Perfil Vertical Medio [α]	0.06		



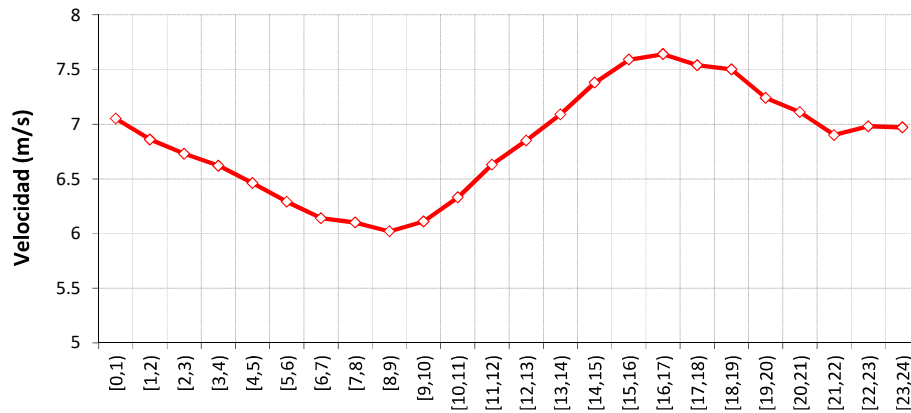
Frecuencia (%)

Energía (%)

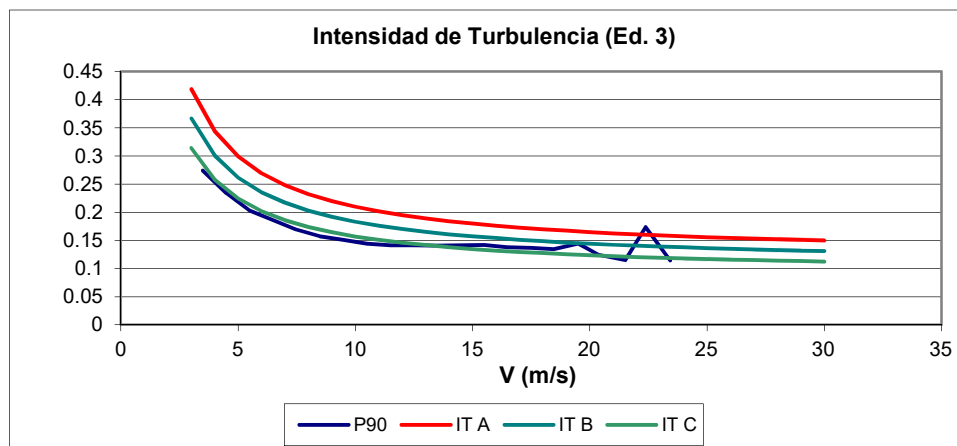


Distribución de la velocidad del viento

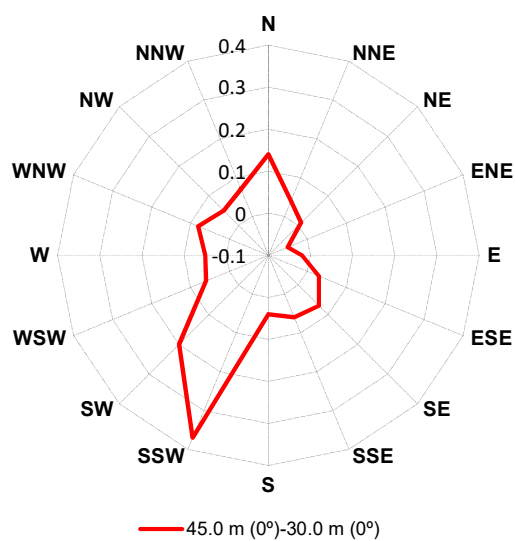
TARAZONA_S25 – PERIODO DE REFERENCIA



Día promedio



SECTOR	45.0 m-30.0 m
N	0.14
NNE	0.04
NE	0.01
ENE	-0.05
E	-0.02
ESE	0.03
SE	0.07
SSE	0.06
S	0.04
SSW	0.37
SW	0.2
WSW	0.06
W	0.05
WNW	0.08
NW	0.05
NNW	0.07
AVG	0.06



	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 27 de 112

5.4- EVALUACIÓN DEL PERFIL VERTICAL

El perfil vertical del viento se ha calculado asumiendo que la velocidad del viento cambia con la altura siguiendo una ley potencial. La ecuación usada se muestra a continuación:

$$V_2/V_1 = (h_2/h_1)^\alpha$$

Donde:

- V_2 = velocidad del viento en el nivel 2
- V_1 = velocidad del viento en el nivel 1
- h_2 = altura del nivel 2
- h_1 = altura del nivel 1
- α = exponente de la ley potencial

Para determinar un perfil vertical aceptado en una torre meteorológica, se consideran los siguientes aspectos:

- Montaje de torre y calidad de las mediciones
- Diferencia de altura entre los distintos niveles
- Coherencia de las medidas.

Estos aspectos se han tenido en cuenta para la evaluación de las incertidumbres.

La siguiente tabla muestra el perfil vertical medio aceptado.

Torre	Perfil usado para la extrapolación en altura	Cumplimiento con los requisitos para la determinación del perfil vertical según MEASNET
TARAZONA_S25	Perfil hora-sector entre los niveles de 45m y 30m para velocidades $V > 4$ m/s	No, en lo referente a la altura de medida máxima y la distancia entre los equipos de medida.

Tabla 20. Perfil vertical aceptado.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 28 de 112

6. ESTIMACIÓN A LARGO PLAZO

Para evaluar el recurso eólico a largo plazo en el emplazamiento es necesario tener una torre de referencia apropiada, con varios años de medidas y localizada en un emplazamiento de características similares al estudiado. Como alternativa, es posible utilizar los datos de reanálisis disponibles de modelos globales de predicción o de series de datos virtuales (MERRA, NCEP, VORTEX,...). A continuación, se describe el análisis a largo plazo realizado.

6.1- DATOS DE REFERENCIA PARA EL LARGO PLAZO

Los datos de referencia para el largo plazo usados y el coeficiente de correlación R^2 con los datos del emplazamiento se muestran en la tabla siguiente.

Datos de referencia	Años de medidas	Resolución temporal	Torre del emplazamiento	Periodo común (años)	Correlación lineal	
					Número de datos mensuales	R^2
ERA5 42N_-1.75E	20	1 hora	TARAZONA_S25	3.3	30	0.842

Tabla 21. Datos de referencia para el largo plazo.

Más información sobre los datos de referencia para el largo plazo puede verse en el ANEXO D.

6.2- EVALUACIÓN DE LOS DATOS DE REFERENCIA PARA EL LARGO PLAZO

Para establecer el recurso eólico a largo plazo, es importante evaluar la calidad y la fiabilidad de los datos de referencia. Las características más importantes de los datos estudiados se muestran en el ANEXO D (incluyendo el test de consistencia). La evaluación realizada por Barlovento de los diferentes aspectos se muestra en la tabla siguiente.

Origen e integridad de los datos de velocidad y dirección del viento.	La integridad de los datos se considera asegurada.
Resolución y disponibilidad de datos	La resolución temporal se considera suficiente. Se consideran suficientes los años de datos disponibles. La disponibilidad es cercana al 100%.
Variabilidad Interanual	Se han observado valores razonables
Test de consistencia	El test de consistencia muestra cambios de hasta el 12%.

Tabla 22. Evaluación de los datos de referencia a largo plazo.

Según la tabla anterior, Barlovento considera que los datos de referencia son apropiados para estimar el recurso a largo plazo en el emplazamiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 29 de 112

6.3- EVALUACIÓN A LARGO PLAZO PARA LAS TORRES

Los detalles de la correlación entre los datos de referencia para el largo plazo y las medidas en el emplazamiento pueden verse en el ANEXO D (se puede ver un resumen en la Tabla 21).

Periodo de correlación	El periodo común disponible para establecer la correlación es de tres años.
Distribución direccional	La rosa de vientos es representativa del emplazamiento.
Distribución de velocidad de viento	La distribución de vientos es representativa del emplazamiento.
Estacionalidad	Se ha hecho un análisis de la estacionalidad y se considera que las correlaciones no se encuentran influidas significativamente por la estacionalidad.

Tabla 23. Correlación con las torres meteorológicas.

Las consideraciones de esta sección han sido tenidas en cuenta para la evaluación de las incertidumbres.

6.3.1.-Velocidad de viento a largo plazo

La velocidad del viento a largo plazo se ha calculado utilizando la correlación entre los datos de referencia a largo plazo y las medidas del emplazamiento (ANEXO D). El resultado se muestra en la tabla siguiente.

Datos de referencia	Correlación	Velocidad del viento a largo plazo en referencia (m/s)	Torre del sitio	Altura (m)	Media esperada de la velocidad del viento (m/s)
ERA5 42N_-1.75E	20 años	5.14	TARAZONA_S25	45	6.84

Tabla 24. Cálculo de la velocidad de viento a largo plazo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0IUNW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

6.4- EVALUACIÓN DE LA REPRESENTATIVIDAD DEL PERIODO DE REFERENCIA

6.4.1.-Velocidad media del viento

En la tabla siguiente se muestra la velocidad en el periodo de referencia y la prevista a largo plazo en el emplazamiento.

Torre	Altura (m)	Velocidad media a largo plazo (m/s)	Velocidad media en el periodo de referencia (m/s)	Diferencia
TARAZONA_S25	45	6.84	6.84	0.0%

Tabla 25. Comparación de velocidad de viento a largo plazo y en el periodo de referencia.

6.4.2.-Distribución direccional

La siguiente figura muestra las rosas de viento para el largo plazo y para el periodo de referencia (5.2-) para la serie de referencia.

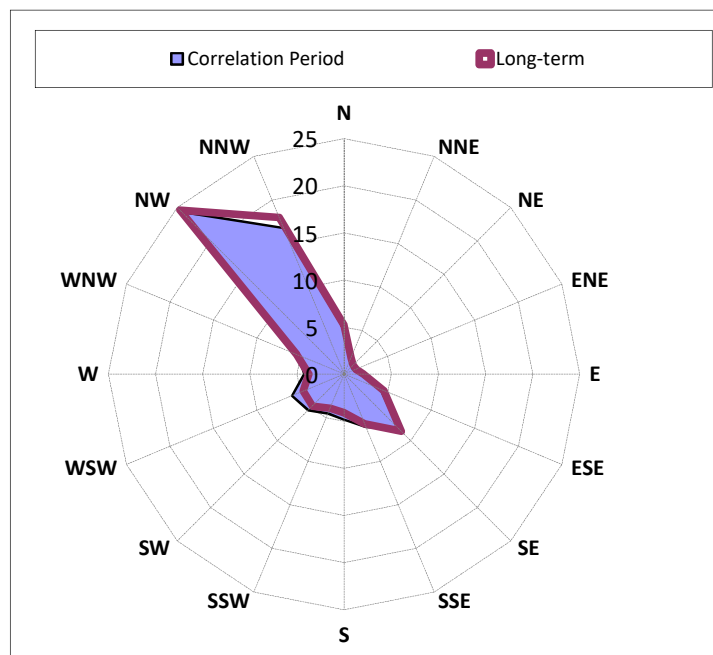


Figura 4. Rosa de viento del periodo de referencia y largo plazo.

Como se puede observar, la rosa de viento para el periodo de referencia y para el largo plazo coinciden.

6.4.3.-Distribución de la velocidad de viento

La siguiente figura muestra la distribución de la velocidad de viento para el periodo de referencia y para el largo plazo para la serie de referencia.

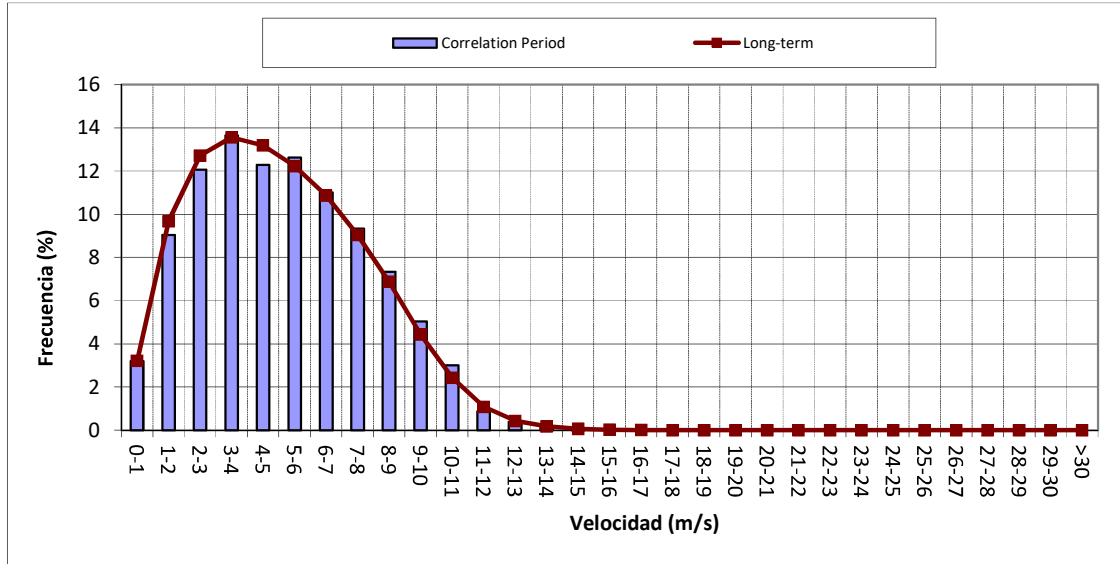


Figura 5. Distribución de la velocidad del viento a largo plazo y en el periodo de referencia.

Se considera que la distribución de la velocidad de viento del periodo de referencia es similar a la esperada a largo plazo.

6.4.4.-Ajuste del periodo de referencia a las expectativas a largo plazo

La velocidad media estimada a largo plazo en el emplazamiento en la torre TARAZONA_S25 coincide con la velocidad del periodo de referencia, por lo que la velocidad obtenida en el periodo de referencia se considera representativa del largo plazo y no se aplica factor de corrección a las medidas del periodo de referencia de la estación.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 32 de 112

7. DENSIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA

La tabla siguiente muestra los datos usados como referencia para la evaluación de la densidad del aire y de la temperatura.

Variables	Origen de los datos	Altura del sensor (m)	Distancia al emplazamiento (km)	Periodo considerado (años)
Temperatura	AEMET – AEROPUERTO ZARAGOZA (249 msnm)	10	59	29
Presión	OGIMET – AEROPUERTO ZARAGOZA (249 msnm)			

Tabla 26. Fuente de datos de la densidad del aire y de la temperatura.

Se considera que los datos son adecuados para llevar a cabo el cálculo de la densidad del aire con un margen de error aceptable.

7.1- DENSIDAD DEL AIRE

La extrapolación de la densidad del aire desde los datos de referencia de la tabla anterior hasta la altura media de 761 m (representativa del emplazamiento para una altura de buje de 105 metros) se ha hecho usando un modelo hidrostático de atmósfera.

La siguiente tabla muestra el cálculo.

Mes	Datos de referencia (ver Tabla 26)		Media del Parque Eólico a 761 m		
	Presión (mb)	Temperatura (°C)	Presión (mb)	Temperatura (°C)	Densidad (kg/m³)
Enero	987.4	6.6	927.0	3.3	1.17
Febrero	987.4	8.2	927.3	4.9	1.16
Marzo	988.6	11.6	929.2	8.3	1.15
Abril	989.1	13.8	930.1	10.5	1.14
Mayo	985.4	18.0	927.4	14.7	1.12
Junio	986.6	22.6	929.5	19.3	1.10
Julio	983.9	25.3	927.4	22.0	1.09
Agosto	984.6	25.0	928.0	21.7	1.09
Septiembre	985.9	21.2	928.5	17.9	1.11
Octubre	986.3	16.2	927.9	12.9	1.13
Noviembre	986.0	10.6	926.5	7.3	1.15
Diciembre	987.3	7.0	927.0	3.7	1.16
ANUAL	986.5	15.5	928.0	12.2	1.13

Tabla 27. Temperatura, presión, humedad y densidad del aire.

7.1.1.-Densidad del aire a largo plazo

Se considera que el periodo de datos usados (ver Tabla 26) garantiza que los valores obtenidos serán representativos a largo plazo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7c5v=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 33 de 112

7.2- EVALUACIÓN DE TEMPERATURAS EXTREMAS

No se ha dispuesto de medidas para estudiar la distribución anual de temperaturas en el emplazamiento. No obstante, se estima que el rango de temperaturas del emplazamiento estará dentro del rango de temperaturas de funcionamiento de los aerogeneradores analizados.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 34 de 112

8. AEROGENERADOR

La tabla siguiente muestra las principales características de los aerogeneradores considerados.

Fabricante / Modelo	Siemens Gamesa SG145-4.8MW	Nordex N149-4.0MW (modo 12)	Vestas V150-4.0MW
Vin-Vout (m/s)	3-27	3-26	3-24.5
Potencia Nominal (MW)	4.8 MW	3.23MW limitado a 3.2 MW	4.0MW limitado 3.2 MW
Altura Buje (m)	102.5	105	105
Diámetro del rotor (m)	145	149	150
Clase IEC	IIB	S	S
Origen de la curva de potencia y de Ct	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)

Tabla 28. Aerogenerador considerado.

La densidad media del emplazamiento se ha establecido en la sección 7. El método empleado para ajustar la curva de potencia disponible (ver Ref 8) a la densidad del aire del emplazamiento se muestra en la siguiente tabla.

Fabricante / Modelo	Paso variable	Densidad de Curva de potencia y Ct disponible (kg/m³)	Densidad del sitio (kg/m³)	Método de ajuste para cada posición de aerogenerador
Siemens Gamesa SG145-4.8MW	Sí	1.12	1.13	Ajuste a densidad según IEC 61400-12-1 para máquina de paso variable.
Nordex N149-4.0MW (modo 12)	Sí	1.125		
Vestas V150-4.0MW	Sí			

Tabla 29. Ajuste de curva de potencia.

Las curvas de potencia y de Ct utilizadas en los cálculos se muestran a continuación.

De acuerdo a la limitación de potencia establecida en el proyecto (9.6MW), ha sido necesario limitar la potencia nominal de varios modelos de aerogenerador:

- Nordex N149-4.0MW (modo 12): potencia nominal de 3.23MW limitado a 3.2MW.
- Vestas V150-4.0MW: potencia nominal de 4.0MW limitado a 3.2MW.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	49	0.891
3.5	117	0.866
4.0	220	0.842
4.5	350	0.828
5.0	509	0.821
5.5	699	0.820
6.0	927	0.819
6.5	1196	0.819
7.0	1509	0.818
7.5	1866	0.815
8.0	2264	0.803
8.5	2692	0.777
9.0	3130	0.739
9.5	3559	0.691
10.0	3951	0.635
10.5	4278	0.574
11.0	4522	0.512
11.5	4681	0.451
12.0	4758	0.396
12.5	4784	0.347
13.0	4792	0.305
13.5	4796	0.270
14.0	4798	0.240
14.5	4799	0.214
15.0	4799	0.192
15.5	4800	0.174
16.0	4800	0.157
16.5	4800	0.143
17.0	4800	0.131
17.5	4800	0.120
18.0	4799	0.110
18.5	4797	0.102
19.0	4792	0.094
19.5	4782	0.087
20.0	4763	0.080
20.5	4733	0.075
21.0	4689	0.069
21.5	4629	0.064
22.0	4553	0.059
22.5	4463	0.054
23.0	4363	0.050
23.5	4257	0.046
24.0	4148	0.043
24.5	4041	0.039
25.0	3941	0.036
25.5	3845	0.034
26.0	3761	0.032
26.5	3687	0.030
27.0	3624	0.028

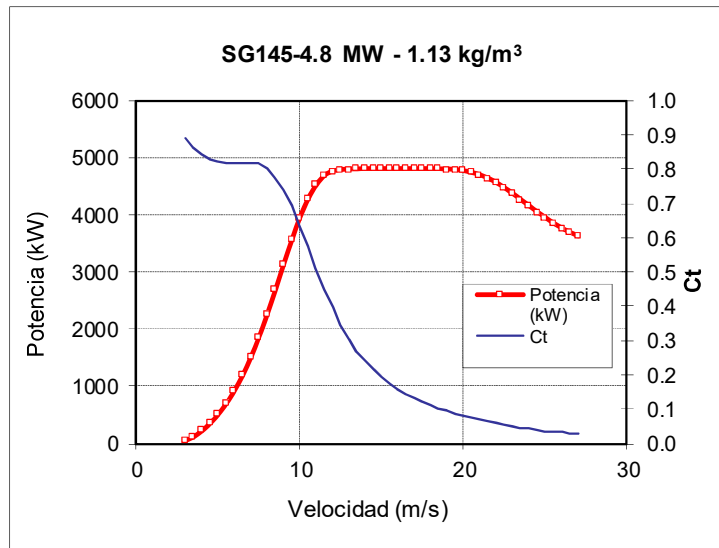


Tabla 30. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador SG145-4.8MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	25	0.827
3.5	109	0.826
4.0	225	0.817
4.5	366	0.808
5.0	536	0.800
5.5	735	0.794
6.0	970	0.777
6.5	1237	0.743
7.0	1517	0.701
7.5	1791	0.654
8.0	2050	0.605
8.5	2292	0.555
9.0	2520	0.504
9.5	2760	0.453
10.0	2967	0.406
10.5	3118	0.364
11.0	3200	0.326
11.5	3200	0.293
12.0	3200	0.264
12.5	3200	0.237
13.0	3200	0.213
13.5	3200	0.192
14.0	3200	0.173
14.5	3200	0.156
15.0	3200	0.140
15.5	3200	0.127
16.0	3200	0.116
16.5	3200	0.106
17.0	3200	0.097
17.5	3200	0.090
18.0	3200	0.084
18.5	3200	0.079
19.0	3200	0.075
19.5	3200	0.071
20.0	3200	0.068
20.5	3200	0.063
21.0	3200	0.057
21.5	3200	0.051
22.0	3200	0.046
22.5	3200	0.041
23.0	3200	0.037
23.5	3200	0.033
24.0	3183	0.030
24.5	3065	0.027
25.0	2885	0.025
25.5	2705	0.022
26.0	2529	0.020

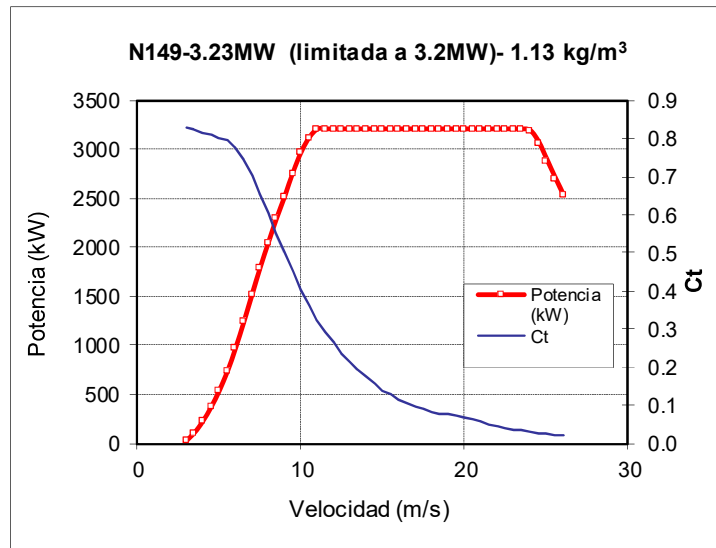


Tabla 31. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	71	0.890
3.5	155	0.848
4.0	260	0.830
4.5	388	0.830
5.0	547	0.825
5.5	743	0.821
6.0	977	0.817
6.5	1252	0.812
7.0	1576	0.806
7.5	1940	0.799
8.0	2354	0.792
8.5	2801	0.775
9.0	3200	0.724
9.5	3200	0.653
10.0	3200	0.570
10.5	3200	0.485
11.0	3200	0.411
11.5	3200	0.351
12.0	3200	0.304
12.5	3200	0.265
13.0	3200	0.234
13.5	3200	0.208
14.0	3200	0.186
14.5	3200	0.167
15.0	3200	0.150
15.5	3200	0.136
16.0	3200	0.124
16.5	3200	0.113
17.0	3200	0.104
17.5	3200	0.096
18.0	3200	0.089
18.5	3200	0.082
19.0	3200	0.076
19.5	3200	0.071
20.0	3200	0.066
20.5	3200	0.062
21.0	3200	0.055
21.5	3200	0.046
22.0	2730	0.036
22.5	2154	0.027
23.0	1805	0.022
23.5	1526	0.019
24.0	1284	0.016
24.5	1116	0.013

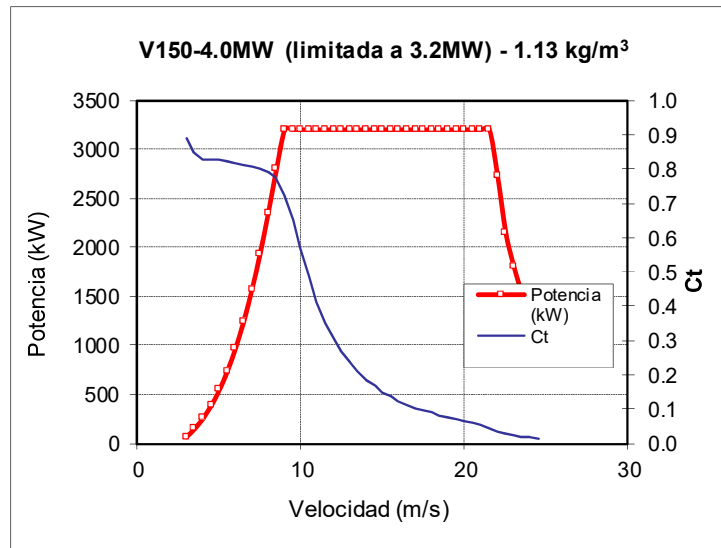


Tabla 32. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 38 de 112

9. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO

Se han usado técnicas de modelización para extrapolar las características del viento medido en la torre meteorológica a los emplazamientos de los aerogeneradores.

9.1- MODELO USADOS

Los modelos utilizados han sido los siguientes:

Tipo de cálculo	Modelo empleado
Velocidad y dirección del viento	WAsP
Producción bruta de energía	WAsP
Pérdidas por estelas	WAsP (PARK)

Tabla 33. Modelos de campo de viento utilizados.

Detalles y referencias de los modelos empleados se encuentran recogidos en el ANEXO B. Se mantuvieron los parámetros por defecto de los modelos empleados.

9.2- DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada utilizados se describen en esta sección.

9.2.1.-Orografía, rugosidad y obstáculos.

La orografía, rugosidad y obstáculos usados se pueden ver en la sección 3.

9.2.2.-Datos de viento

Se han usado como datos de entrada los datos de viento registrados en la estación TARAZONA_S25 durante el periodo de referencia (ver sección 5), extrapolados hasta las alturas de buje definidas. Se han tenido en cuenta las consideraciones de la evaluación a largo plazo (ver sección 6).

La siguiente tabla muestra la serie considerada.

TORRE (m)	Altura de la serie de datos (m)
TARAZONA_S25	102.5
	105

Tabla 34. Serie de datos utilizada.

A continuación, se muestran los datos introducidos en el modelo de viento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 39 de 112

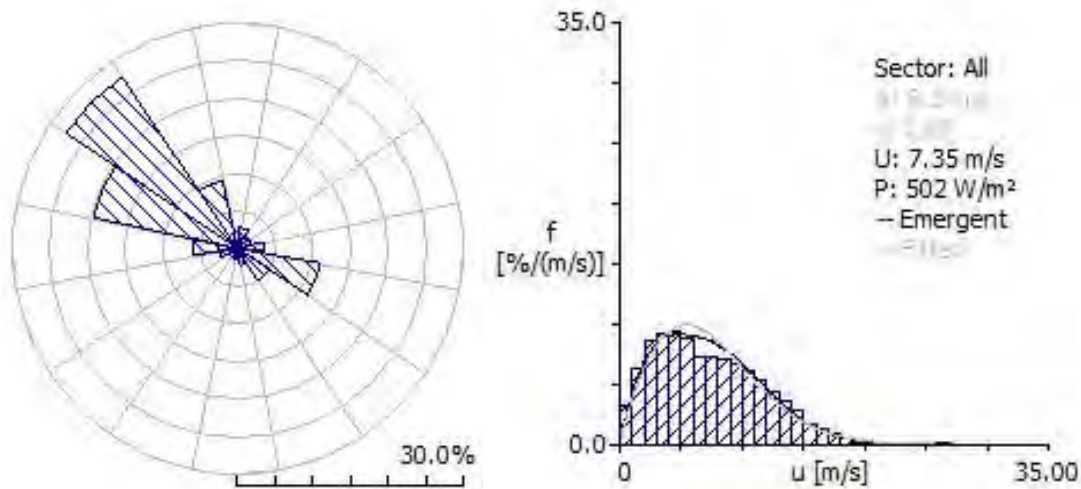


Tabla 35. Entrada al modelo TARAZONA_S25 a 102.5 metros.

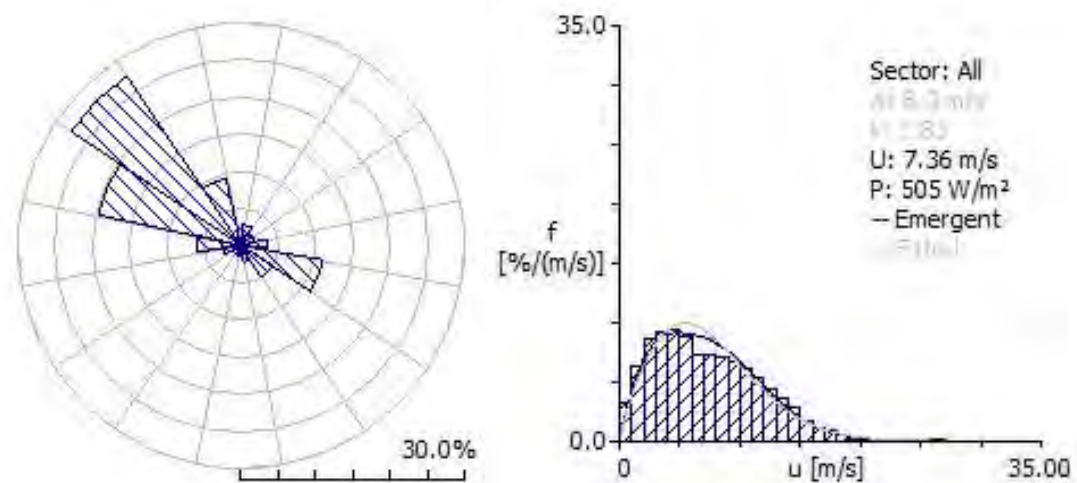


Tabla 36. Entrada al modelo TARAZONA_S25 a 105 metros.

9.2.3.-Densidad de aire, potencia y curva Ct.

La densidad de aire se puede ver en el apartado 7, la curva de potencia y de Ct en el apartado 8.

9.3- VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

9.3.1.-Validación de los resultados de velocidad de viento

El uso de técnicas de modelización lleva asociados errores y desviaciones causados por las aproximaciones e inexactitudes de los programas para el cálculo del campo de viento. Hay mediciones en el emplazamiento, por lo que es posible calibrar la magnitud de los errores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 40 de 112

La velocidad de viento calculada por el modelo se ha comparado con los valores medidos en el emplazamiento. En la siguiente tabla se recoge dicha comparación.

Torre	Altura (m)	Medidas ⁽¹⁾ (m/s)	Modelo (m/s) *	Desviación (%)
TARAZONA_S25	102.5	7.19	7.33	+1.9%
	105	7.20	7.35	+2.1%

*Los propios datos medidos son introducidos en el modelo en el punto de torre.

⁽¹⁾ Extrapolada utilizando la evaluación realizada del perfil vertical (ver sección 5.4).

Tabla 37. Comparación de la velocidad de viento medida y los resultados del modelo.

9.4- ANALISIS DE LA MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO

9.4.1.-Velocidad de viento

Los propios datos medidos son introducidos en el modelo en el punto de torre. Debido a la desviación del modelo en los puntos de la torre se aplicarán los factores de corrección correspondientes.

9.4.2.-Ajuste a distribución Weibull

La comparación gráfica entre el ajuste Weibull y la distribución medida de la velocidad de viento muestra que hay una ligera diferencia con el ajuste del modelo.

9.5- EVALUACIÓN DE LA ZONA

Los resultados de la velocidad de viento para la zona de interés se han obtenido utilizando el modelo. Las características de este cálculo se muestran a continuación.

Altura de los resultados (m)	Dimensiones X-Y(km)	Resolución de la malla (m)
105	3x4	50

Tabla 38. Características de la zona evaluada.

En la figura siguiente se muestran los resultados obtenidos.

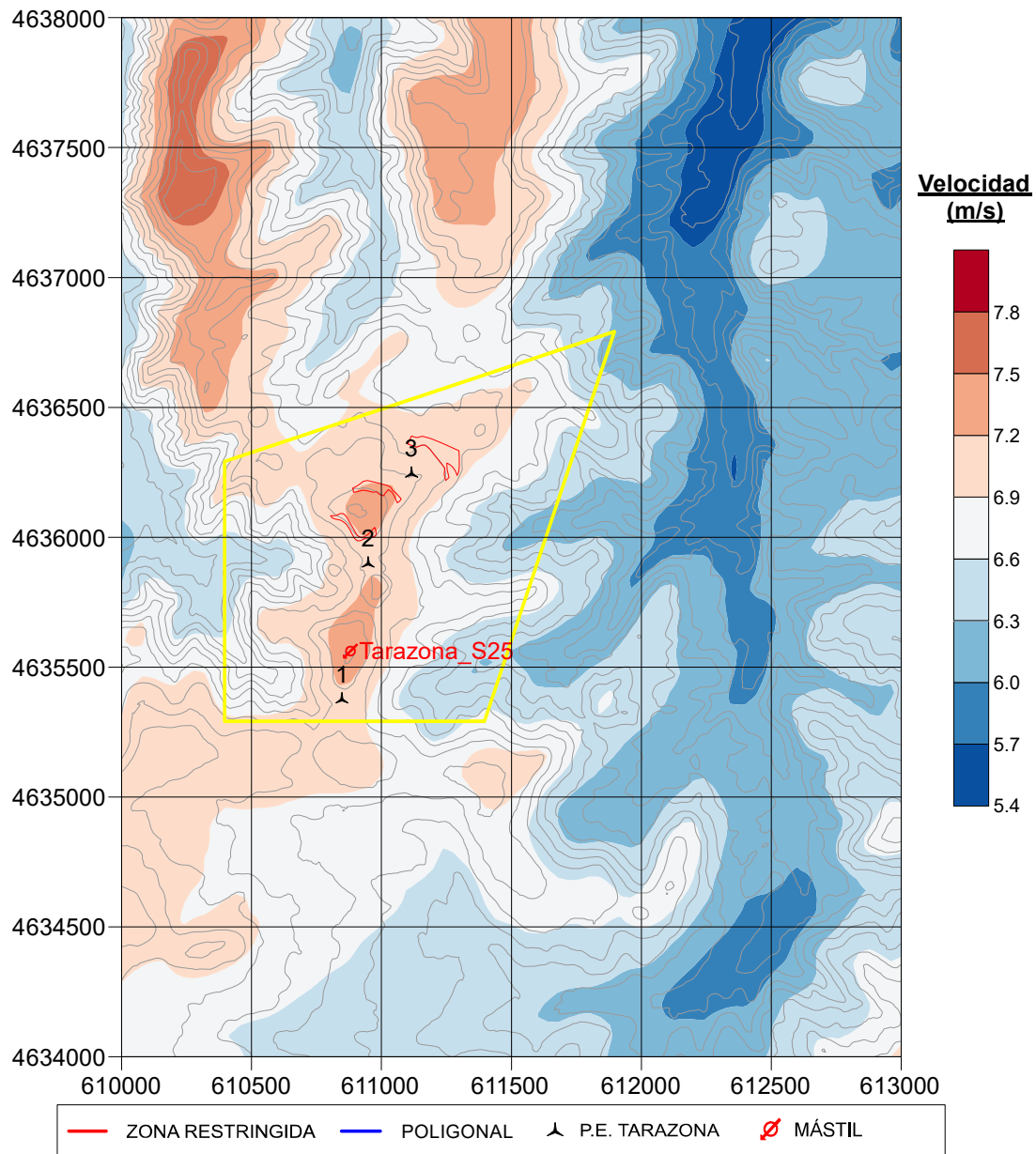


Figura 6. Mapa de velocidad de la zona a 105 m.

10. EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES

Los resultados anteriores corresponden a las condiciones medias previstas a largo plazo y son los resultados más probables. Sin embargo, hay incertidumbres asociadas a cada fase del proceso realizado, que se analizan en esta sección.

10.1- VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO

En la siguiente tabla se puede observar la evaluación de incertidumbres para el cálculo de la velocidad del viento.

Fuente de incertidumbre	Referencia para detalles		Incertidumbre en la velocidad de viento	
			Largo Plazo	1 año
Medidas de viento	Calibración	Sección 4	3.0%	3.0%
	Montaje			
	Operacionales			
	SAD			
Filtrado y corrección de datos	Sección 4		0.5%	0.5%
Evaluación a largo plazo	Sección 6		3.5%	3.5%
Perfil vertical	Sección 5.4		4.5%	4.5%
Modelado del campo de viento	Sección 3.3- y sección 9.3-		2.0%	2.0%
Variabilidad interanual de la velocidad del viento	Sección 6		-	3.7%
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO			6.8%	7.7%

Tabla 39. Incertidumbres en la velocidad media de viento.

10.2- PARÁMETROS ADICIONALES

La siguiente tabla muestra una evaluación de la incertidumbre en el cálculo de otros parámetros.

Fuente de incertidumbre	Detalles	Incertidumbre
Densidad de aire	Ver Sección 7	1.0 %

Tabla 40. Incertidumbre de parámetros adicionales.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 43 de 112

11. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Para cada aerogenerador, se ha obtenido la producción bruta mediante el modelado de campo de viento (ver sección 9 para información más detallada).

Después, pérdidas técnicas y operacionales deben aplicarse para adecuar la producción bruta a un parque eólico operacional conectado a la red eléctrica.

11.1- MODELADO

La información sobre los modelos de campo de viento utilizados y detalles del proceso pueden verse en la sección 9.

Asimismo, en el ANEXO I puede verse la validación de producción respecto al parque actual. En dicho anexo y en las conclusiones se realizan consideraciones sobre posibles correcciones adicionales a aplicar a los resultados de producción.

11.1.1.-Validación de la producción de energía

Para estimar la desviación del modelo en producción de energía, se calcula directamente la producción bruta de un aerogenerador utilizando los datos registrados y luego se compara con los resultados del modelo. La comparación se puede ver en la tabla siguiente:

TORRE	Modelo de aerogenerador	Altura de buje (m)	Resultados de las medidas (MWh/año) *	Resultado del modelo (MWh/año)	Desviación
TARAZONA_S25	SG145-4.8MW	102.5	17298	17565	+1.5%
	N149-3.2MW	105	13220	13616	+3.0%
	V150-3.2MW	105	14007	14471	+3.3%

*Extrapolados desde la altura de medida usando la evaluación del perfil vertical (ver sección 5.4-).

Tabla 41. Comparación de la producción de energía entre las medidas y el modelo.

Se observa una desviación en la torre, dentro de unos márgenes aceptables, considerando las incertidumbres del modelo y de las propias medidas.

Se aplicará un factor de ajuste a los resultados del modelo para compensar la desviación observada en la torre.

11.1.2.-Resultado de la modelización

En las tablas siguientes se muestran los resultados del modelo de campo de viento.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
2	102.5	6.99	16815	0.4	16747
3	102.5	6.98	16551	0.4	16481
TOTAL	102.5	6.99	33118	0.4	32970

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 42. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, SG145-4.8MW a 102.5 m.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	105	6.98	12745	0.5	12685
2	105	7.00	12769	0.6	12689
3	105	7.00	12773	0.5	12716
TOTAL	105	7.00	38288	0.5	38090

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 43. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 105 m.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	105	6.98	13543	0.6	13469
2	105	7.00	13559	0.8	13457
3	105	7.00	13573	0.6	13495
TOTAL	105	7.00	40676	0.6	40421

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 44. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 105 m.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 45 de 112

11.2- PÉRDIDAS TÉCNICAS Y OPERACIONALES

Los factores y las pérdidas que deben aplicarse a la producción bruta de energía mostrada en la sección anterior se muestran a continuación.

11.2.1.-Ajuste de la producción de energía a largo plazo

Se ha trabajado con una serie que se considera representativa de lo esperado a largo plazo, por lo que se considera que la producción obtenida es representativa de lo esperado a largo plazo.

11.2.2.-Pérdidas por estelas

Las pérdidas por estelas se han calculado mediante modelización (ver sección 9 para detalles). La media obtenida se puede ver en la siguiente tabla, las pérdidas de cada aerogenerador en las Tabla 42, Tabla 43 y Tabla 44.

Fuente de pérdidas por estelas	Pérdidas por estelas (%)			Comentario
	SG145-4.8MW 102.5m	N149-3.2MW 105m	V150-3.2MW 105m	
P.E. Tarazona Sur	0.4	0.5	0.6	Calculado con modelo PARK, incluido en WASP.
Parques Eólicos vecinos	-			No se han considerado parques eólicos vecinos.
TOTAL	0.4%	0.5%	0.6%	.

Table 45. Pérdidas por estelas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSCV=E588H0D7T0G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 46 de 112

11.2.3.-Pérdidas técnicas y operacionales

Las pérdidas técnicas y operacionales se pueden ver en la siguiente tabla:

Concepto	Factor	Comentario
Disponibilidad de aerogenerador	0.970	Valor típico
Disponibilidad de parque	0.990	Valor típico
Incumplimiento de la curva de potencia y curva de potencia site-specific	0.970	Valor típico
Suciedad y degradación de las palas	0.995	Valor objetivo
Temperaturas altas	1.000	Estimación Barlovento
Temperaturas bajas y heladas	1.000	Estimación Barlovento
Histéresis por vientos altos	1.000	Calculado por Barlovento
Estrategia de paradas por sectores (WSM)	-	No evaluado. Fuera del alcance del estudio de producción.
Estrategia de paradas por ruido	-	No evaluado. Fuera del alcance del estudio de producción.
Pérdidas eléctricas	0.970	Valor objetivo.
Regulación del sistema eléctrico. Pérdidas de indisponibilidad de red externa	-	No evaluado. Fuera del alcance del estudio de producción.
Otras limitaciones de producción	-	No evaluadas. Fuera del alcance del estudio de producción.
TOTAL	0.899	Obtenido multiplicando los factores anteriores

Tabla 46. Factor de Pérdidas de técnicas y operacionales.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 47 de 112

11.3- PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados de producción de energía.

P.E. Tarazona Sur			
Modelo de aerogenerador	SG145-4.8MW	N149-3.2MW*	V150-3.2MW*
Número de aerogeneradores	2	3	3
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Diámetro del rotor (m)	145	149	150
Potencia total instalada (MW)	9.6	9.6	9.6
Área Barrida del parque (m ²)	33026	52310	53014
Producción bruta (MWh/año)**	33118	38288	40676
Pérdida por estelas (%)	0.4	0.5	0.6
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	32970	38090	40421
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	10.1	10.1	10.1
Producción neta (MWh/año)	29641	34244	36339
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	898	655	685
Horas equivalentes netas	3088	3567	3785
Factor de capacidad (%)	35.2	40.7	43.2

* Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

**Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 47. Producción neta anual de energía a largo plazo para las configuraciones estudiadas.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)		REFERENCIA R20-82-01 FECHA 23 de febrero de 2021	REVISIÓN 01 Pág. 48 de 112

11.4- INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

Fuente de Incertidumbre	Comentario	SG145-4.8MW		N149-3.2MW		V150-3.2MW	
		Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año
Recurso eólico disponible ³	Ver Sección 10.1-	10.3%	11.6%	8.5%	9.7%	7.9%	9.0%
Densidad del aire	Ver Sección 7	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Curva de potencia	La curva de potencia usada es para condiciones controladas e ideales que no se dan en la realidad (turbulencia, perfil vertical, inclinación de flujo)	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
Pérdidas por estelas	El modelo de estelas usado está sujeto a incertidumbres, que son mayores cuanto mayor es el valor de las estelas.	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Pérdidas técnicas y operacionales	Ver Sección 0	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
TOTAL		12.0%	13.3%	10.5%	11.5%	10.0%	11.0%

Tabla 48. Incertidumbres en la producción de energía a largo plazo.

³ La incertidumbre asociada a la disponibilidad de recurso eólico se ha evaluado partiendo de la incertidumbre en la velocidad del viento, la cual se ha transformado en incertidumbre en producción energética mediante el uso de la sensibilidad de la producción energética -S- a los cambios en la velocidad del viento (en este caso, se ha estimado en S=1.52 para SG145-4.8MW a 102.5 m, S=1.26 para N149-3.2MW a 105 m y S=1.17 para V150-3.2MW a 105 m).

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 49 de 112

11.5- PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PARA DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA

Utilizando la incertidumbre de la sección anterior, se ha calculado la producción de energía para distintos niveles de confianza. Las tablas desde la Tabla 52 hasta la Tabla 57 muestran los resultados obtenidos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW	
9/9 2025	
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 50 de 112

12. CONCLUSIONES

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación del emplazamiento y la producción de energía del parque eólico cuyas características principales se puede ver en la siguiente tabla.

Nombre	P.E. Tarazona Sur		
Localización (País / Región)	Tarazona (Zaragoza, España)		
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	659		
Potencia total instalada (MW)	9.6		
Número de Aerogeneradores	2	3	3
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	Siemens Gamesa SG145-4.8MW	Nordex N149-3.2MW*	Vestas V150-3.2MW*
Diámetro de rotor (m)	145	149	150
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Clase IEC	IIB	S	S

*Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

Tabla 49. Características principales del parque eólico.

Barlovento ha llevado a cabo la evaluación de emplazamiento y de recurso según el alcance acordado con el Cliente.

12.1- RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

La tabla siguiente recoge un resumen de los resultados de la evaluación⁴:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Campaña de medidas	!	Se ha dispuesto de datos de viento de una torre, TARAZONA_S25, de 3.2 años de datos. No se ha dispuesto de la información necesaria para evaluar el cumplimiento de los requisitos IEC y MEASNET en cuanto al montaje de los sensores. La torre TARAZONA_S25 cumple el requisito MEASNET de al menos 2/3 de la altura de buje considerada.
Datos topográficos	✓	Se ha utilizado el mapa orográfico descargado por Barlovento (CNIG) e imágenes de satélite.
Modelado de campos de viento	!	El emplazamiento se encuentra en una zona de complejidad moderada.
Evaluación a largo plazo	✓	Se han considerado 20 años de ERA 5 como referencia. La correlación con las estaciones de referencia tiene un $R^2 = 0.842$.

⁴ Símbolos para la evaluación:

✓ Se cumplen los requisitos establecidos en el procedimiento Measnet

! Atención, ver comentarios

X Desviación significativa, ver comentarios

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 51 de 112

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Evaluación de densidad de aire	✓	Se han empleado datos de temperatura, presión y humedad pertenecientes a la estación aeropuerto Zaragoza de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
Diseño del parque eólico	✓	Las posiciones del proyecto han sido definidas por Barlovento, considerando las restricciones proporcionadas por el Cliente. La separación entre los aerogeneradores es de al menos 2.5D. Las pérdidas por estelas del proyecto son inferiores al 1%. No se han considerado parques vecinos para el cálculo de estelas.
Pérdidas técnicas y operacionales	✓	Se han aplicado pérdidas técnicas y operacionales comunes en los actuales parques eólicos.
Idoneidad del aerogenerador	!	Barlovento no ha realizado un estudio de clase del emplazamiento. Barlovento recomienda que el fabricante garantice la idoneidad del aerogenerador empleado.

Tabla 50. Resumen de la evaluación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 52 de 112

Las tablas siguientes muestran un resumen de los resultados obtenidos.

P.E. Tarazona Sur			
Modelo de aerogenerador	SG145-4.8MW	N149-3.2MW*	V150-3.2MW*
Número de aerogeneradores	2	3	3
Altura de buje (m)	102.5	105	105
Diámetro del rotor (m)	145	149	150
Potencia total instalada (MW)	9.6	9.6	9.6
Área Barrida del parque (m ²)	33026	52310	53014
Producción bruta (MWh/año)**	33118	38288	40676
Pérdida por estelas (%)	0.4	0.5	0.6
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	32970	38090	40421
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	10.1	10.1	10.1
Producción neta (MWh/año)	29641	34244	36339
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	898	655	685
Horas equivalentes netas	3088	3567	3785
Factor de capacidad (%)	35.2	40.7	43.2

* Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

**Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 51. Producción neta anual de energía a largo plazo para las configuraciones estudiadas.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	29641	3088	35.2
75%	27243	2838	32.4
90%	25084	2613	29.8
99%	21368	2226	25.4

Tabla 52. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
SG145-4.8MW a 102.5m de altura de buje.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	34244	3567	40.7
75%	31812	3314	37.8
90%	29623	3086	35.2
99%	25856	2693	30.7

Tabla 53. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 105m de altura de buje.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	36339	3785	43.2
75%	33878	3529	40.3
90%	31662	3298	37.6
99%	27849	2901	33.1

Tabla 54. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza. V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 105m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	29641	26987	24598	20486
10 años	29641	27168	24943	21112
Largo Plazo	29641	27243	25084	21368

Tabla 55. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). SG145-4.8MW a 102.5m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	34244	31580	29181	25054
10 años	34244	31745	29495	25623
Largo Plazo	34244	31812	29623	25856

Tabla 56. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). N149-3.23MW limitado a 3.2MW a 105m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	36339	33654	31237	27078
10 años	36339	33813	31539	27626
Largo Plazo	36339	33878	31662	27849

Tabla 57. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). V150-4.0MW limitada a 3.2MW a 105m de altura de buje.

Estos resultados se han obtenido dando validez a las medidas realizadas, previas a la construcción del parque. En el ANEXO I se muestra la validación del modelado, comparando los resultados obtenidos para el parque eólico actual. Como puede verse, existe una sobrevaloración por el modelo de las producciones del parque actual (16.1%), que podría deberse en parte al input de viento y al propio modelo. Por ello, Barlovento considera prudente aplicar cierto conservadurismo a los resultados de las tablas anteriores.

Finalmente, previo a la realización de la repotenciación del parque, se recomienda la realización de una campaña de medida con torre, sodar o lidar, a fin de evaluar el perfil vertical del viento en el emplazamiento.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 54 de 112

ANEXO A. REFERENCIAS Y FUENTES DE DATOS

La tabla siguiente muestra fuentes de datos y las referencias utilizadas.

No.	Nombre / Descripción	Origen / Autor	Archivos / Hardware	Fecha
Ref 1.	Informe de visita	-	-	-
Ref 2.	Informe de instalación, calibraciones y datos de viento	Cliente	 CD ARAGÓN.xls  Ficha Tarazona 25.xls  Prod. pérdidas AEGs.xlsx  Tarazona 99. Sitio 25.rar  Tarazona.00.Site25.zip  Tarazona.01.site25.zip  XTarazona. Site25.xls	Oct-2020
Ref 3.	MEASNET guide to Evaluation of Site Specific Wind Conditions. Version 2	MEASNET	Interno BRN	Abr/2016
Ref 4.	IEC 61400-1 Ed.2	IEC	Interno BRN	1999
Ref 5.	IEC 61400-1 Ed.3 Amendment	IEC	Interno BRN	2010
Ref 6.	IEC 61400-12-1 Ed.3	IEC	Interno BRN	2005
Ref 7	European wind turbine standards II	EUREC	Interno BRN	1998
Ref 8	Curvas de potencia	Fabricante / Cliente	 F008_270_A12_EN_R03_Nordex_N149_4.0_4.5.pdf  GD369632 R2 SG 4.5-145 FLEXIBLE RATING PERFORMANCE SPECIFICATION.pdf  V150 - Performance Specification V150-4.0_4.2MW.pdf	Oct-2020
Ref 9	Coordenadas del parque eólico	Cliente	1-12PLANO LEYENDA ZANJAS-revisado.dwg	Oct-2020
Ref 10	Risø-R-1556 (EN), "K" classification of the anemometers	T.F. Pedersen, J.-Å. Dahlberg, Peter Busch	Interno BRN	May 2006

Tabla 58. Referencias y fuentes de datos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V-E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 55 de 112

ANEXO B. MODELOS DE CAMPOS DE VIENTO

En la tabla siguiente se recogen información detallada sobre los modelos de campos de viento.

Modelo de campos de viento	Descripción y características principales	Referencias
WASP 11.05.0028	Modelo de campos de viento lineal que usa el modelo BZ de Troen (1990) para calcular las perturbaciones de velocidad de viento inducidas por la orografía y rugosidad.	Más detalles en la versión correspondiente del software en http://wasp.dk/ y más adelante en esta misma sección Los parámetros por defecto se mostrarán posteriormente en esta misma sección.
PARK (incluido en WASP)	Modelo de estelas basado en el déficit de velocidad de viento tras el rotor del aerogenerador, la expansión lineal de las estelas y el área superpuesta estela-rotor.	Más detalles en la versión correspondiente del software en http://wasp.dk/ y más adelante en esta misma sección Los parámetros por defecto se mostrarán posteriormente en esta misma sección.

Tabla 59. Detalles del modelo de campos de viento y referencias.

B.1. WASP Y PARK

B.1.1. Descripción general del modelo.

WASP utiliza el modelo BZ de Troen (1990) para calcular las perturbaciones de velocidad de viento inducidas por la orografía, como puedan ser colinas aisladas o terrenos más complejos. El modelo BZ pertenece a una familia de modelos relacionada con la teoría de Jackson y Hunt sobre flujo sobre colinas (Jackson and Hunt, 1975; Taylor et al., 1983). El modelo fue desarrollado con el fin específico para la energía eólica y tiene las siguientes características.

- Utiliza una red polar, ampliada, de alta resolución, y acoplada con un análisis de la orografía para calcular el perfil de perturbación del flujo como punto esencial del modelo.
- Integra las condiciones de rugosidad de la superficie del terreno de forma espectral (descomposición de escala). La estructura de la “capa interna” se calcula utilizando una condición de equilibrio entre el estrés de superficie, la advección y el gradiente de presión.
- Utiliza una capa límite atmosférica de un 1 km de para forzar el flujo a escala grande (es decir, más de unos pocos kilómetros) sobre áreas de gran elevación.

B.1.2. Implicaciones, supuestos y consecuencias.

En general, se pueden lograr predicciones precisas utilizando el modelo BZ WASP de flujo (Bowen and Mortensen, 1996) siempre y cuando:

- El emplazamiento de torre y turbina estén sujetos al mismo régimen climático, es decir, que los efectos de meso-escala no son significativos.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 56 de 112

- Las condiciones climáticas predominantes están próximas a una estabilidad neutra.
- El terreno circundante es suficientemente suave para evitar la separación del flujo.

El último requisito en particular tiene un impacto significativo en la precisión de las predicciones de WAsP en terrenos complejos.

B.1.3. Limitaciones del modelo

Su uso en los emplazamientos con terrenos muy complejos o cuando se prevé separación de flujo puede llevar a resultados no precisos.

B.1.4. Limitaciones en la entrada de datos

En relación con la topografía, se impone la limitación por el número de puntos que pueden ser tratados (ver la siguiente sección).

En relación con las condiciones eólicas, los datos de viento se ajustan a la distribución Weibull, lo que puede no ser correcto en algunas ubicaciones.

B.1.5. Limitaciones en cálculos

El modelo BZ de flujo puede gestionar mapas digitales con hasta unos 2,000,000 puntos. Más concretamente, el número de puntos más tres veces el número de líneas debe ser menor de 2,000,000. Si el mapa contiene más puntos, debe reducirse, por ejemplo, utilizando Map Editor.

El modelo de rugosidad puede tratar hasta 10 cambios de rugosidad en cada uno de los 36 sectores.

B.1.6. Otras limitaciones

No se considera la estabilidad atmosférica.

B.1.7. Bibliografía y referencias

- Influence of topographical input data on the accuracy of wind flow modeling in complex terrain, Niels G. Mortensen et al., 1997.
- Assessing the accuracy of wasp in non-simple terrain, Ole Rathmann et al., 1996.
- Exploring the limits of WAsP, Anthony J. Bowen et al., 1996
- Shear and stability in high met-mast, and how Wasp treats it, Gregor Giebel et al., 2002
- Improving WASP predictions in (too) complex terrain, Niels G. Mortensen, 2006
- WAsP prediction errors due to site orography, Bowen, A.J. and N.G. Mortensen, 2004.
- WAsP in the forest, Dellwik, E. L. Landberg and N.O. Jensen, 2005

B.1.8. Variables calculadas

Se pueden calcular las siguientes variables:

- Velocidad media de viento y distribución de la velocidad (incluyendo ajuste de Weibull)
- Perfil vertical
- Pérdidas por estelas (PARK).
- Producción energética.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 57 de 112

B.1.9. PARK

Park es el modelo de pérdidas por estelas incluido en WA^{SP}.

El modelo de estelas se basa en un modelo matemático de la estela de un aerogenerador, desarrollado por N.O. Jensen (1984) y después llevado a parques eólicos reales por Katic et al. (1986). Este modelo usa la teoría del déficit del momento para predecir el campo de flujo de un modo muy simple: se asume que la estela se expande linealmente tras el rotor. Así, las únicas variables son el déficit de velocidad inicial al comienzo de la estela, evaluado usando el coeficiente C_t de la turbina a una determinada velocidad y la constante de decaimiento de la estela, que es el rango de expansión de la estela.

Las mayores limitaciones del modelo PARK son:

- La distancia entre turbinas vecinas dentro del parque debería ser mayor que, aproximadamente, cuatro diámetros de rotor para que el modelo de estelas proporcione resultados fiables.
- Para grupos de turbinas grandes (el modelo puede trabajar con hasta 100 turbinas), habría una mayor reducción de la producción de energía que la calculada, debido a la influencia de las turbinas en efecto general de la rugosidad del emplazamiento.
- El modelo no es válido para trabajar adecuadamente con efectos de aceleración y desaceleración, que podrían ser importantes en parque eólicos situados en terrenos montañosos y complejos. Las estelas siguen en este modelo a la superficie del terreno.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 58 de 112

B.1.10. Parámetros por defecto

	Descripción	Estándar
Modelado de viento	Resolución acimut en modelo BZ [°]	5
	Altura de inversión en el modelo BZ [m]	1000
	Suavidad de inversión en el modelo BZ	1
	Factor en altura de capa límite sobre tierra	1
	Factor en altura de capa límite sobre mar	1
	Radio de interpolación máximo en el modelo BZ	$2 \cdot 10^4$
	Compensación de flujo de calor sobre tierra	-40
	Compensación de flujo de calor sobre mar	-8
	Ley potencial para la pérdida de estabilidad inducida por la perturbación del perfil vertical	1.5
	Tamaño del área de decaimiento de la rugosidad	10^4
	Rms flujo de calor sobre tierra	100
	Rms flujo de calor sobre mar	30
	Factor en altura para la mínima variación de estabilidad inducida.	$2 \cdot 10^{-3}$
	Verdadera dirección de barlovento en el modelo BZ	falso
	Amplitud de la zona costera	10000
Evaluación de rugosidad del emplazamiento	Longitud estándar de la rugosidad para nuevas rosas	0.03
	Número máx. de cambios/sector en la rugosidad	10
	Máx errores en rms en log en el análisis(rugosidad)	0.3
	Sub-sectores en el mapa de análisis de rugosidad	9
Estructura de la rosa	Número estándar de sectores en la rosa	12
Estructura del atlas de viento	Número de alturas estándar para archivo *.lib	5
	Número de rugosidad estándar para archivo *.lib	5
	Altura estándar #1	10
	Altura estándar #2	25
	Altura estándar #3	50
	Altura estándar #4	100
	Altura estándar #5	200
	Longitud de rugosidad estándar #1	0.00
	Longitud de rugosidad estándar #2	0.03
	Longitud de rugosidad estándar #3	0.10
	Longitud de rugosidad estándar #4	0.40
	Longitud de rugosidad estándar #5	1.50
Cálculo de RIX	Radio de análisis para la evaluación del RIX del emplazamiento [m]	3500
	Pendiente umbral	0.3
Clima Ambiente	Densidad de aire	1.225
Modelado de estelas (PARK)	Resolución de velocidad [m/s]	1
	Número de sub-sectores	5
	Constante de decaimiento	0.075



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 59 de 112

ANEXO C. ANÁLISIS Y ESTADÍSTICAS DE LAS MEDIDAS

C.1. TARAZONA_S25

C.1.1. Estadísticas y análisis de corrección y filtrado de datos

MAIN RESULTS

Emplazamiento	TARAZONA_S25		
Periodo de datos	12/01/1998-09/04/2001		
	45.0 m (0°)	30.0 m (0°)	10.0 m (0°)
Data lack	13123 (8%)	13123 (8%)	13123 (8%)
Datos descartados	9127 (5%)	22233 (13%)	9 (0%)
Datos recuperados	9126 (5%)	22231 (13%)	8 (0%)
Datos disponibles	157246 (92%)	157246 (92%)	157246 (92%)
	45.0 m (0°)	30.0 m (0°)	10.0 m (0°)
Velocidad media (m/s)	6.91	6.75	6.13
Incertidumbre (m/s)	-	-	-
Ráfaga máxima (m/s)	42.68, WSW	42.60, WSW	41.70, WSW
Potencia Media(W/m2)($\rho=1.225 \text{ kg/m}^3$)	463	432	397
IT media($V \geq 6 \text{ m/s}$)	0.11	0.11	0.12
IT máxima($V \geq 6 \text{ m/s}$)	0.73	0.70	0.76
Rafagosidad media($V \geq 6 \text{ m/s}$)	1.30	1.31	1.33
Rafagosidad máxima($V \geq 6 \text{ m/s}$)	2.99	2.93	3.09
Weibull A(m/s),k	A=8.13, k=1.83	A=7.97, k=1.85	A=8.36, k=1.99
Perfil Vertical Medio [α]		0.06	0.04
Direcciones Predominantes	45.0 m (0°)	30.0 m (0°)	10.0 m (0°)
Dirección	NW	NW	NW
Frecuencia (%)	22.16	22.10	20.29
Velocidad media (m/s)	8.38	8.23	8.47
Dirección	WNW	WNW	WNW
Frecuencia (%)	16.38	16.36	14.68
Velocidad media (m/s)	7.66	7.42	7.36



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT06010W>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 60 de 112

Perfiles Verticales ($V_{inf} > 6 \text{ m/s}$)

	45.0 m (0°)-30.0 m (0°)	45.0 m (0°)-10.0 m (0°)
N	0.12	0.06
NNE	-0.01	0.01
NE	0.02	0.02
ENE	-0.05	-0.01
E	-0.03	-0.01
ESE	0.02	0.02
SE	0.05	0.07
SSE	0.05	0.06
S	0.05	0.06
SSW	0.33	0.14
SW	0.18	0.08
WSW	0.07	0.03
W	0.06	0.03
WNW	0.08	0.06
NW	0.05	0.02
NNW	0.06	0.03
MED	0.06	0.04

Cocientes (V_{sup}/V_{inf})

	45.0 m (0°)-30.0 m (0°)	45.0 m (0°)-10.0 m (0°)
N	1.05	1.09
NNE	1.00	1.02
NE	1.01	1.04
ENE	0.98	0.98
E	0.99	0.98
ESE	1.01	1.04
SE	1.02	1.11
SSE	1.02	1.10
S	1.02	1.09
SSW	1.14	1.23
SW	1.07	1.12
WSW	1.03	1.05
W	1.02	1.05
WNW	1.03	1.09
NW	1.02	1.04
NNW	1.02	1.05
MED	1.02	1.06



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 61 de 112

Función densidad de probabilidad y curva de duración

V. (m/s)	45.0 m (0°)		30.0 m (0°)		10.0 m (0°)	
	Frec. (%)	C.Dur (%)	Frec. (%)	C.Dur (%)	Frec. (%)	C.Dur (%)
[0,1)	4.40	100.00	4.70	100.00	17.50	100.00
[1,2)	6.30	95.60	6.50	95.30	5.00	82.50
[2,3)	9.00	89.30	8.90	88.80	5.10	77.50
[3,4)	9.60	80.40	9.50	79.90	6.60	72.40
[4,5)	9.40	70.80	9.80	70.40	8.70	65.80
[5,6)	8.70	61.40	9.00	60.60	8.80	57.10
[6,7)	7.90	52.70	8.30	51.60	8.00	48.30
[7,8)	7.90	44.80	8.00	43.30	7.50	40.30
[8,9)	7.10	36.90	7.10	35.30	6.70	32.70
[9,10)	6.50	29.80	6.40	28.30	6.00	26.00
[10,11)	5.70	23.30	5.50	21.90	5.10	20.00
[11,12)	4.90	17.60	4.70	16.40	4.30	14.90
[12,13)	3.80	12.70	3.60	11.60	3.30	10.60
[13,14)	3.00	8.90	2.80	8.10	2.50	7.30
[14,15)	2.00	6.00	1.80	5.30	1.60	4.80
[15,16)	1.40	4.00	1.30	3.50	1.20	3.20
[16,17)	0.90	2.60	0.80	2.20	0.70	2.00
[17,18)	0.60	1.70	0.50	1.40	0.50	1.30
[18,19)	0.40	1.10	0.30	0.90	0.30	0.80
[19,20)	0.20	0.70	0.20	0.60	0.20	0.60
[20,21)	0.20	0.50	0.10	0.40	0.10	0.40
[21,22)	0.10	0.40	0.10	0.30	0.10	0.30
[22,23)	0.10	0.30	0.00	0.20	0.10	0.20
[23,24)	0.10	0.20	0.10	0.20	0.00	0.10
[24,25)	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10
[25,26)	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10
[26,27)	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
[27,28)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[28,29)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[29,30)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>=30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 62 de 112

Día medio del periodo

Hora	45.0 m (0°)		30.0 m (0°)		10.0 m (0°)	
	Num.	V.	Num.	V.	Num.	V.
	Horas	Media	Horas	Media	Horas	Media
0	1093	6.89	1093	6.68	1093	5.93
1	1093	6.74	1093	6.52	1093	5.74
2	1093	6.70	1093	6.48	1093	5.66
3	1093	6.59	1093	6.38	1093	5.54
4	1093	6.48	1093	6.27	1093	5.44
5	1093	6.42	1093	6.21	1093	5.38
6	1093	6.30	1093	6.10	1093	5.28
7	1093	6.28	1093	6.08	1093	5.30
8	1092	6.25	1092	6.07	1092	5.33
9	1091	6.35	1091	6.21	1091	5.54
10	1089	6.47	1089	6.37	1089	5.82
11	1092	6.67	1092	6.60	1092	6.12
12	1092	6.91	1092	6.85	1092	6.43
13	1091	7.14	1091	7.08	1091	6.68
14	1092	7.41	1092	7.35	1092	6.98
15	1092	7.54	1092	7.47	1092	7.12
16	1091	7.68	1091	7.60	1091	7.25
17	1092	7.66	1092	7.56	1092	7.17
18	1092	7.64	1092	7.51	1092	7.05
19	1092	7.43	1092	7.27	1092	6.70
20	1092	7.22	1092	7.04	1092	6.38
21	1092	7.05	1092	6.85	1092	6.16
22	1092	7.02	1092	6.81	1092	6.10
23	1092	6.96	1092	6.75	1092	6.05



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 63 de 112

Distribución direccional

	Rumbo	Frec. (%)	V. (m/s)	Energía (kWh/m2)	Sigv/v	Rafag.	Weibull	
							A	K
45.0 m (0°)	N	2.00	3.22	20.21	0.13	1.35	3.65	2.22
	NNE	2.10	3.21	17.76	0.15	1.41	3.62	2.73
	NE	1.70	3.04	13.70	0.15	1.41	3.44	2.38
	ENE	1.50	3.03	13.57	0.17	1.46	3.43	2.05
	E	3.40	4.90	144.85	0.12	1.34	5.53	1.78
	ESE	12.20	6.76	1102.46	0.09	1.26	7.64	2.11
	SE	5.50	5.78	321.72	0.09	1.23	6.54	2.04
	SSE	2.40	5.20	112.69	0.13	1.35	5.87	1.84
	S	1.50	6.61	160.69	0.15	1.41	7.44	1.69
	SSW	1.40	7.71	234.64	0.16	1.44	8.68	1.73
	SW	1.10	7.28	166.86	0.18	1.50	8.15	1.60
	WSW	3.60	12.05	1688.88	0.14	1.37	13.62	2.29
	W	6.60	9.65	1712.35	0.13	1.36	10.90	2.12
	WNW	16.40	7.66	1991.32	0.09	1.25	8.65	2.29
	NW	22.20	8.38	3615.32	0.11	1.30	9.47	2.22
	NNW	7.70	5.75	421.78	0.12	1.33	6.51	2.18
	ND	8.90	3.80	430.33	0.10	1.27	-	-
30.0 m (0°)	N	1.90	3.14	17.75	0.14	1.38	3.55	2.26
	NNE	2.10	3.21	17.54	0.15	1.42	3.62	2.69
	NE	1.70	3.05	13.46	0.15	1.41	3.45	2.38
	ENE	1.40	3.08	14.03	0.16	1.43	3.48	2.03
	E	3.40	4.97	148.53	0.12	1.33	5.60	1.79
	ESE	12.20	6.76	1076.50	0.10	1.27	7.64	2.17
	SE	5.50	5.69	303.53	0.09	1.24	6.44	2.08
	SSE	2.40	5.14	107.57	0.13	1.35	5.80	1.88
	S	1.50	6.50	152.36	0.16	1.45	7.31	1.70
	SSW	1.40	6.79	154.39	0.20	1.55	7.66	1.79
	SW	1.10	6.82	135.55	0.19	1.53	7.64	1.61
	WSW	3.60	11.73	1551.75	0.14	1.38	13.26	2.31
	W	6.60	9.43	1604.45	0.13	1.36	10.67	2.11
	WNW	16.40	7.42	1831.41	0.09	1.26	8.38	2.25
	NW	22.10	8.23	3425.90	0.11	1.30	9.30	2.22
	NNW	7.60	5.65	392.53	0.12	1.34	6.39	2.20
	ND	9.20	3.61	405.77	0.10	1.28	-	-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E58HODT70G0I0W>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 64 de 112

10.0 m (0°)	Rumbo	Frec. (%)	V. (m/s)	Energía (kWh/m2)	Sigv/v	Rafag.	Weibull	
							A	K
	N	1.10	3.29	11.87	0.15	1.42	3.74	2.15
	NNE	1.30	3.26	12.06	0.16	1.43	3.69	2.48
	NE	1.00	3.13	9.20	0.15	1.42	3.56	2.15
	ENE	0.80	3.35	11.26	0.17	1.47	3.81	1.83
	E	2.60	5.60	145.14	0.13	1.35	6.35	1.97
	ESE	11.00	6.94	978.96	0.11	1.29	7.84	2.35
	SE	4.70	5.72	236.59	0.11	1.29	6.46	2.36
	SSE	1.90	5.40	84.77	0.14	1.40	6.12	2.28
	S	1.30	6.72	124.36	0.18	1.48	7.60	1.95
	SSW	1.20	6.89	120.78	0.21	1.57	7.80	2.10
	SW	0.90	7.08	117.47	0.19	1.54	7.97	1.77
	WSW	3.40	11.95	1465.82	0.14	1.38	13.47	2.53
	W	6.00	9.72	1516.47	0.13	1.37	10.99	2.28
	WNW	14.70	7.36	1594.15	0.10	1.29	8.32	2.29
	NW	20.30	8.47	3294.01	0.11	1.31	9.57	2.33
	NNW	6.40	5.84	347.98	0.13	1.36	6.60	2.32
	ND	21.30	1.44	365.63	0.11	1.31	-	-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 65 de 112

MONTHLY ANALYSIS

Anemometer 45.0 m (0°)

Month	Data No.	(m/s)	Ave. (m/s)	Max. (m/s)	Min. (m/s)	Std.
1998-01	2798	8.54	25.38	0	4.77	
1998-02	4031	5.5	17.71	0	3.75	
1998-03	4460	7.43	22.13	0	4.24	
1998-04	4320	7.82	28.87	0	4.48	
1998-05	4464	7.82	20.17	0	3.82	
1998-06	2360	6.3	19.31	0	3.28	
1998-07	2242	7	18.52	0	3.36	
1998-08	4463	6.93	19.02	0	3.27	
1998-09	4320	6.6	19.79	0	3.43	
1998-10	4445	5.99	21.65	0	4.06	
1998-11	4318	7.19	19.95	0	4.08	
1998-12	4464	5.93	23.59	0	4.63	
1999-01	4464	6.54	21.08	0	4.93	
1999-02	4032	10.1	20.79	0	4.05	
1999-03	4463	7.92	20.43	0	4.2	
1999-04	4320	7.37	20.05	0	4.15	
1999-05	4464	6.57	22.44	0	3.66	
1999-06	4320	6.83	16.82	0	3.15	
1999-07	4464	6.38	17.13	0	3.08	
1999-08	4459	5.73	22.01	0	2.76	
1999-09	4273	5.82	23.25	0	3.76	
1999-10	4464	5.13	24.71	0	3.61	
1999-11	4320	7.82	20.77	0	4.63	
1999-12	4093	8.07	32.84	0	6.34	
2000-01	3821	6.91	18.66	0	4.23	
2000-02	2799	6.76	19.81	0	3.66	
2000-03	1738	5.63	19.55	0	3.82	
2000-04	4320	7.9	21.39	0	4.28	
2000-05	4463	5.25	15.41	0	2.89	
2000-06	1946	9.08	21.67	0	4.28	
2000-07	3100	6.64	17.32	0	3.18	
2000-08	4464	6.16	21.41	0	3.31	
2000-09	4315	5.57	17.25	0	3.18	
2000-10	4464	6.08	25.36	0	3.8	
2000-11	4320	7.89	29.73	0	5.53	
2000-12	4464	6.72	27.15	0	4.82	
2001-01	4464	7.18	27.2	0	4.67	
2001-02	4031	7.65	26.89	0	4.65	
2001-03	4464	7.66	24.74	0	4.99	
2001-04	1252	7.18	19.39	0	4.82	
TOTAL	157246	6.91	32.84	0	4.24	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 66 de 112

Anemometer 30.0 m (0°)

Month	Data No.		Ave.	Max.	Min.	Std.
		(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	
1998-01	2798	8.19	21.94	0	4.3	
1998-02	4031	5.41	17.32	0	3.72	
1998-03	4460	7.21	21.91	0	4.21	
1998-04	4320	7.61	27.84	0	4.41	
1998-05	4464	7.69	19.93	0	3.76	
1998-06	2360	6.22	19.12	0	3.22	
1998-07	2242	6.87	18.04	0	3.34	
1998-08	4463	6.78	18.59	0	3.25	
1998-09	4320	6.42	19.24	0	3.35	
1998-10	4445	5.9	21.44	0	3.95	
1998-11	4318	7.05	19.57	0	3.95	
1998-12	4464	5.79	23.18	0	4.53	
1999-01	4464	6.38	20.91	0	4.84	
1999-02	4032	9.88	20.69	0	4.02	
1999-03	4463	7.72	20.12	0	4.14	
1999-04	4320	7.19	19.74	0	4.09	
1999-05	4464	6.43	22.18	0	3.58	
1999-06	4320	6.68	16.61	0	3.1	
1999-07	4464	6.24	16.77	0	3.02	
1999-08	4459	5.56	21.58	0	2.69	
1999-09	4273	5.64	23.66	0	3.6	
1999-10	4464	4.96	24.11	0	3.48	
1999-11	4320	7.63	20.46	0	4.54	
1999-12	4093	7.85	32.53	0	6.25	
2000-01	3821	6.66	18.38	0	4.16	
2000-02	2799	6.55	19.55	0	3.61	
2000-03	1738	5.49	19.26	0	3.73	
2000-04	4320	7.7	20.98	0	4.17	
2000-05	4463	5.24	15.08	0	2.86	
2000-06	1946	8.97	21.51	0	4.17	
2000-07	3100	6.62	16.96	0	3.07	
2000-08	4464	6.11	21.17	0	3.24	
2000-09	4315	5.56	17.4	0	3.1	
2000-10	4464	5.98	24.66	0	3.71	
2000-11	4320	7.68	28.99	0	5.36	
2000-12	4464	6.58	26.36	0	4.7	
2001-01	4464	7	26.41	0	4.54	
2001-02	4031	7.48	26.36	0	4.53	
2001-03	4464	7.47	24.27	0	4.85	
2001-04	1252	7.03	19.01	0	4.72	
TOTAL	157246	6.75	32.53	0	4.14	

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 67 de 112

Anemometer 10.0 m (0°)

Month	Data No.	(m/s)	Ave. (m/s)	Max. (m/s)	Min. (m/s)	Std.
1998-01	2798	7.86	20.74	0	4.19	
1998-02	4031	5.12	17.28	0	3.65	
1998-03	4460	6.93	21.58	0	4.18	
1998-04	4320	7.38	26.58	0	4.39	
1998-05	4464	7.41	19.98	0	3.78	
1998-06	2360	5.96	19.07	0	3.21	
1998-07	2242	6	17.56	0	4.01	
1998-08	4463	5.97	17.23	0	3.88	
1998-09	4320	5.62	18.69	0	3.9	
1998-10	4445	5.01	21.36	0	4.49	
1998-11	4318	6.29	19.16	0	4.45	
1998-12	4464	4.94	22.94	0	4.94	
1999-01	4464	5.58	21.58	0	5.26	
1999-02	4032	9.47	20.93	0	4.37	
1999-03	4463	7.1	19.86	0	4.57	
1999-04	4320	6.53	19.67	0	4.55	
1999-05	4464	5.73	22.08	0	4.13	
1999-06	4320	6.11	16.68	0	3.57	
1999-07	4464	5.57	16.2	0	3.55	
1999-08	4459	4.73	21.03	0	3.21	
1999-09	4273	4.75	22.13	0	4.05	
1999-10	4464	4.09	23.47	0	3.85	
1999-11	4320	7.06	20.62	0	4.87	
1999-12	4093	7.13	32.05	0	6.59	
2000-01	3821	5.97	18.18	0	4.45	
2000-02	2799	5.93	19.71	0	4.03	
2000-03	1738	4.76	19.16	0	4.13	
2000-04	4320	7.15	20.55	0	4.48	
2000-05	4463	4.54	14.81	0	3.31	
2000-06	1946	8.48	21.63	0	4.49	
2000-07	3100	6.03	16.73	0	3.59	
2000-08	4464	5.5	21.14	0	3.72	
2000-09	4315	4.81	17.49	0	3.61	
2000-10	4464	5.21	23.61	0	4.17	
2000-11	4320	6.95	28.89	0	5.74	
2000-12	4464	5.9	26.69	0	4.98	
2001-01	4464	6.37	26.58	0	4.8	
2001-02	4031	7.11	24.85	0	4.55	
2001-03	4464	7.18	23.56	0	4.69	
2001-04	1252	6.8	18.64	0	4.58	
TOTAL	157246	6.13	32.05	0	4.48	

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR
(ZARAGOZA)

REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 68 de 112

Data distribution: Anemometer 45.0 m (0°)																		TOTAL
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	-	TOTAL
(0,1)	277	319	309	279	264	365	305	211	163	184	184	204	250	470	523	400	85	4792
(1,2)	690	635	606	637	715	940	610	494	271	249	207	245	430	996	1072	851	237	9885
(2,3)	894	961	877	731	960	1639	1066	522	260	159	151	211	564	1584	1815	1204	522	14120
(3,4)	699	846	627	454	852	2142	1186	564	215	129	119	136	521	1915	2268	1596	764	15033
(4,5)	436	584	319	223	661	2182	1194	477	161	137	141	159	476	2333	2921	1694	660	14758
(5,6)	204	232	154	136	634	2113	935	340	191	167	136	170	486	2423	3151	1639	592	13703
(6,7)	81	66	41	65	419	1913	797	327	202	209	131	207	578	2349	2951	1349	755	12440
(7,8)	40	14	21	34	358	1671	749	325	206	222	143	229	750	2514	3044	1215	838	12373
(8,9)	13	3	10	12	231	1480	666	214	184	197	126	263	796	2355	2976	881	742	11149
(9,10)	16	2	7	6	198	1379	460	176	191	162	103	288	915	2351	2644	697	595	10190
(10,11)	7	1	4	2	123	1227	430	121	129	138	86	329	869	2072	2581	430	458	9007
(11,12)	4	0	0	2	116	1040	244	77	91	113	73	425	844	1760	2268	252	353	7662
(12,13)	0	0	0	1	78	663	137	40	74	80	68	491	722	1210	2068	124	244	6000
(13,14)	0	0	0	2	36	377	70	34	37	55	42	483	652	874	1750	78	150	4640
(14,15)	1	0	0	0	8	233	31	8	24	56	44	429	479	466	1273	35	70	3157
(15,16)	0	0	0	0	5	144	12	2	20	30	28	366	371	255	926	17	23	2199
(16,17)	0	0	0	0	3	61	7	1	11	37	18	319	282	153	521	14	18	1445
(17,18)	0	0	0	0	1	8	0	1	9	25	21	236	181	73	301	6	16	878
(18,19)	0	0	0	0	0	3	0	0	2	22	8	179	99	49	176	2	12	552
(19,20)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	12	124	73	18	82	0	1	324
(20,21)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10	3	108	63	9	41	0	3	244
(21,22)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	5	77	50	3	11	0	0	160
(22,23)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	2	57	43	1	5	0	0	116
(23,24)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	2	63	25	1	0	0	0	106
(24,25)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	46	23	0	0	0	0	76
(25,26)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	25	18	0	0	0	0	46
(26,27)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	26	9	0	0	0	0	40
(27,28)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0	0	15
(28,29)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	8	0	0	0	0	15
(29,30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	7	0	0	0	0	15
>=30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	10





EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR
(ZARAGOZA)

REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 70 de 112

Data distribution: Anemometer 10.0 m (0°)

WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	-	TOTAL
(0,1)	556	578	570	503	635	968	683	355	186	168	121	185	398	1170	1315	863	440	9694
[1,2)	422	488	420	392	485	834	481	265	154	135	134	137	345	958	1037	779	364	7830
[2,3)	387	478	416	282	427	925	575	266	150	128	136	135	345	1136	1170	808	303	8067
[3,4)	365	440	284	196	477	1383	889	408	168	135	108	112	373	1847	1795	1034	300	10314
[4,5)	287	391	218	182	504	2004	1293	547	209	185	107	147	428	2674	2615	1482	429	13702
[5,6)	128	194	125	114	562	2268	1096	434	212	235	150	182	474	2497	3002	1484	649	13806
[6,7)	49	54	41	64	442	2006	866	371	214	276	144	224	625	2313	2874	1260	826	12649
[7,8)	27	12	16	40	351	1799	759	292	202	211	160	236	778	2135	2914	1165	756	11853
[8,9)	14	2	4	11	254	1581	507	164	204	160	95	297	832	2196	2814	832	633	10600
[9,10)	8	0	9	7	213	1266	372	149	158	145	111	304	884	1980	2630	598	541	9375
[10,11)	3	1	1	3	140	1176	264	78	105	106	73	405	830	1783	2407	322	345	8042
[11,12)	0	0	0	2	118	916	132	51	59	76	62	477	823	1353	2224	168	320	6781
[12,13)	1	0	0	1	72	542	73	18	39	40	41	509	683	911	1914	105	224	5173
[13,14)	0	0	0	2	42	311	31	6	28	37	43	478	588	561	1633	48	120	3928
[14,15)	0	0	0	0	14	170	12	3	22	20	31	373	419	291	1129	18	50	2552
[15,16)	0	0	0	0	2	85	5	0	11	18	16	333	333	204	786	15	27	1835
[16,17)	0	0	0	0	1	28	0	0	6	16	12	283	223	125	453	5	16	1168
[17,18)	0	0	0	0	1	9	0	1	3	8	8	206	141	60	267	4	8	716
[18,19)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	6	138	88	43	133	0	2	420
[19,20)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	4	136	66	15	70	0	2	304
[20,21)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	66	55	3	23	0	0	152
[21,22)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	56	32	3	10	0	0	106
[22,23)	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	56	31	1	1	0	0	97
[23,24)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	38	27	1	0	0	0	68
[24,25)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	28	18	0	0	0	0	50
[25,26)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	11	0	0	0	0	34
[26,27)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	7	0	0	0	0	20
[27,28)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	4	0	0	0	0	13
[28,29)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	0	0	0	0	12
[29,30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	15
>=30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4



TI(°): Anemometer 45.0 m (0°)																		
WS	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	-	TOTAL
(m/s)																		
(0,1)	61.18	63.35	68.49	66.91	67.44	63.94	64.04	64.24	61.31	62.62	60.74	67.82	59.05	63.88	65.87	59.99	62.36	63.91
[1,2)	34.07	36.05	39.18	40.53	38.46	33.86	33.53	35.86	37.53	42.15	46.41	43.29	36.03	33.17	33.84	32.67	36.05	35.96
[2,3)	22.78	22.83	25.76	26.17	23.87	19.68	19.09	20.53	26.46	30.82	36.5	29.86	22.18	18.61	19.45	21.07	22.11	21.82
[3,4)	18.24	19.41	21.41	21.92	19.77	16.25	14.57	15.11	22.49	30.29	32.95	28.48	18.03	14.21	15.72	17.3	17.31	17.27
[4,5)	16.26	16.79	17.8	20.37	18.04	14.48	12.5	13.33	23.91	27.82	26.96	25.72	17.03	11.83	13.24	15.65	14.45	14.76
[5,6)	13.57	14.92	17.56	18.06	15.7	13.08	11.38	13.52	23.01	24.34	24.65	24.26	15.9	11.17	12.16	13.65	11.72	13.32
[6,7)	12.83	14.37	15.61	17.72	14.11	11.58	9.49	13.93	17.14	19	22.56	20.66	15.66	10.4	11.63	12.66	10.62	12.18
[7,8)	13.54	16.16	14.44	17.3	12.77	10.47	9.01	13.88	17.2	17.71	20.46	18.55	14.3	9.78	11.05	12.36	9.84	11.47
[8,9)	12.09	14.9	13.34	14.06	12.49	9.39	8.57	12.59	15.7	16.47	19.34	16.21	13.04	9.13	10.9	11.81	9.68	10.8
[9,10)	13.09	24.91	14.46	13.11	10.84	8.91	7.94	11.98	14.75	16.83	17.83	15.68	13.11	8.49	10.77	11.54	9.93	10.49
[10,11)	9.4	25.09	13.05	10.66	10.63	8.4	7.76	11.64	14.95	15.53	17.93	14.66	12.64	8.32	10.74	11.42	9.66	10.24
[11,12)	15.69	-	-	18.26	10.54	8.3	7.27	9.67	12.35	15.76	15.63	13.35	12.73	8.55	10.72	11.34	9.8	10.26
[12,13)	-	-	-	12.58	10.05	8.13	7.33	9.85	11.73	13.9	15.43	12.7	12.62	8.47	10.82	11.62	9.2	10.38
[13,14)	-	-	-	16.96	11.39	7.9	7.51	8.95	10.98	13.08	16.16	12.6	12.55	8.71	10.69	10.71	8.39	10.5
[14,15)	10.39	-	-	-	8.08	7.76	8.02	8.9	11.67	11.92	14.74	12.19	12.38	9.15	10.83	11.34	9.19	10.79
[15,16)	-	-	-	-	7.86	8.4	8.92	8.19	13.94	14.36	13.85	12.11	11.74	9.54	10.73	12.12	9.67	10.94
[16,17)	-	-	-	-	7.43	7.9	8.55	4.16	13.17	12.26	13.71	11.98	11.88	10.09	10.74	11.86	6.93	11.08
[17,18)	-	-	-	-	8.78	8.68	-	10.15	10.82	11.8	12.37	12.39	11.85	10.54	10.71	10.37	8.1	11.38
[18,19)	-	-	-	-	-	8.53	-	-	10.46	11.23	13.3	12.01	11.98	9.43	10.91	10.87	10.1	11.34
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.84	10.16	14.88	12.8	12	10.68	10.87	-	13.09	11.97
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	10.57	10.35	12.98	12.17	11.99	10.31	10.52	-	9.07	11.63
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.94	14.74	15.85	12.16	11.91	13.66	10.82	-	-	12.31
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.63	11.04	12.03	12.3	12.29	13.77	10.4	-	-	12.15
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.24	13.08	11.76	11.51	12.96	11.57	-	-	-	11.96
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	12.17	13.85	16.66	11.5	12.16	-	-	-	-	12
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.44	-	13.61	11.79	11.93	-	-	-	-	11.92
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.42	-	14.95	11.92	11.71	-	-	-	-	11.99
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.49	12.4	-	-	-	-	11.86
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.68	10.36	12.27	-	-	-	-	11.82
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	11.88	11.29	-	-	-	-	11.55
>=30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7	10.58	-	-	-	-	10.63



TI(°): Anemometer 30.0 m (0°)																		
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	-	TOTAL
(0,1)	63.69	62.39	65.87	66.22	65.09	63.94	64.42	66.28	60.69	64.58	61.38	65.5	60.37	62.73	68.43	61.05	60.54	64.03
[1,2)	34.04	35.74	38.98	40.58	38.17	34.82	33.81	36.17	38.25	41.86	47.34	43.07	35.66	33.89	33.91	33.33	38.46	36.21
[2,3)	23.82	23.28	26.3	27.24	25.02	20.36	19.06	20.32	27.1	33.62	39.02	30.87	22.39	18.73	19.95	21.95	22.71	22.39
[3,4)	18.74	19.75	21.8	21.9	19.86	16.34	14.53	14.57	22.03	31.73	32.05	28.1	17.93	13.95	15.35	17.62	18.12	17.31
[4,5)	16.43	16.67	17.69	20.16	17.76	14.14	12.2	13.01	25.13	28.96	27.56	25.79	16.54	11.96	12.91	15.77	14.66	14.66
[5,6)	13.99	14.72	17.36	17.73	15.24	12.57	10.99	13.7	22.36	24.01	26.18	24.84	16.26	11.43	12.06	13.69	11.74	13.27
[6,7)	13.82	14.73	15.33	16.48	13.87	11.44	9.61	13.38	18.78	22.6	22.8	20.2	15.38	10.67	11.52	12.87	10.85	12.32
[7,8)	14.23	14.51	13.95	14.93	12.5	10.56	9.15	13.77	18.03	21.64	20.34	18.38	14.22	10.01	11	12.45	10.12	11.61
[8,9)	14.71	22.83	14.38	15.3	12.04	9.61	9.06	13.11	16.5	20.59	21.16	16.33	13.12	9.36	10.91	12.15	9.94	11.06
[9,10)	11.94	28.63	14.44	13.74	10.92	9.06	8.42	12.55	16.26	20.05	18.88	15.79	13.04	8.67	10.73	11.71	10.03	10.67
[10,11)	11.76	24.31	13.38	12.25	10.46	8.75	8.16	11.52	15.22	19.12	16.33	14.57	12.83	8.58	10.71	11.77	9.87	10.46
[11,12)	29.71	-	-	18.43	10.65	8.76	7.66	10.02	13.56	16.43	17.51	13.62	12.95	8.63	10.78	11.82	9.83	10.5
[12,13)	-	-	-	10.63	10.03	8.53	8.24	10.55	12.71	16.16	18.04	12.85	12.76	8.81	10.8	11.57	9.32	10.63
[13,14)	11.28	-	-	16.62	11.34	8.42	7.89	9.55	12.53	17.09	16.72	12.85	12.68	9.1	10.79	11.35	8.99	10.84
[14,15)	-	-	-	-	9.15	8.42	8.96	7.13	13.41	14.67	14.31	12.47	12.42	9.45	10.85	11.74	9.7	11.05
[15,16)	-	-	-	-	7.24	8.73	9.79	6.96	14.47	16.24	16.28	12.37	11.94	9.85	10.65	12.45	8.82	11.1
[16,17)	-	-	-	-	7.35	8.66	8.14	-	13.74	14.78	13.63	12.44	12.06	10.29	10.72	12.04	8.14	11.35
[17,18)	-	-	-	-	8.69	8.92	-	10.36	11.45	15.57	16.34	12.82	12.09	10.57	10.72	10.67	8.53	11.65
[18,19)	-	-	-	-	-	8.68	-	-	10.7	17.94	16.13	12.54	12.26	9.58	10.96	9.42	11.11	11.88
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	10.49	17.27	16.42	13.13	12.57	10.67	10.84	-	7.89	12.41
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	12.78	14.98	15.46	12.59	12.18	10.06	10.76	-	11.06	12.28
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	10.42	14.97	13.51	12.69	12.14	14.04	10.41	-	-	12.44
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	14.03	12.85	15.91	12.17	12.54	-	11.15	-	-	12.39
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.77	-	17.84	11.61	12.76	11.91	-	-	-	12.19
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.44	11.86	12.1	-	-	-	-	12.01
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	12.51	-	16.48	12.02	12.37	-	-	-	-	12.25
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	9.07	-	14.68	11.8	11.91	-	-	-	-	11.84
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.46	10.84	11.79	-	-	-	-	11.65
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.37	12.97	12.26	-	-	-	-	12.38
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.39	11.1	-	-	-	-	11.2
>=30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.78	9.75	-	-	-	-	10.34

Average wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-30.0 m (0°)														
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW
[0,1)	00.74	00.36	00.28	00.13	00.17	00.14	00.00	-00.02	-00.11	00.18	-00.10	00.10	-00.03	00.29
[1,2)	00.21	00.11	00.07	00.05	00.04	00.08	00.01	-00.08	-00.07	00.10	00.08	00.02	00.07	00.11
[2,3)	00.13	00.06	00.02	00.00	00.01	00.02	-00.01	-00.07	-00.05	00.18	00.14	00.05	00.07	00.08
[3,4)	00.09	00.01	00.00	-00.03	-00.05	-00.05	-00.01	-00.03	-00.03	00.29	00.16	00.07	00.08	00.09
[4,5)	00.07	-00.02	-00.01	-00.05	-00.05	-00.05	00.00	-00.01	00.04	00.33	00.18	00.07	00.10	00.11
[5,6)	00.09	-00.02	-00.01	-00.05	-00.06	-00.04	00.03	00.00	00.06	00.34	00.16	00.08	00.09	00.12
[6,7)	00.10	-00.02	00.01	-00.05	-00.05	-00.01	00.05	00.04	00.05	00.33	00.18	00.07	00.07	00.12
[7,8)	00.12	00.01	00.03	-00.05	-00.04	00.01	00.05	00.05	00.05	00.33	00.18	00.07	00.06	00.10
[8,9)	00.17	00.11	00.03	-00.02	-00.02	00.01	00.06	00.06	00.06	00.33	00.17	00.07	00.06	00.09
[9,10)	00.14	00.00	00.03	-00.02	-00.01	00.03	00.06	00.05	00.05	00.30	00.18	00.07	00.06	00.08
[10,11)	00.14	00.01	00.05	-00.07	-00.01	00.02	00.05	00.05	00.04	00.32	00.19	00.07	00.06	00.07
[11,12)	00.06	-	-	-00.01	-00.01	00.02	00.04	00.05	00.05	00.34	00.16	00.07	00.06	00.06
[12,13)	-	-	-	-00.09	-00.01	00.03	00.04	00.05	00.03	00.37	00.17	00.07	00.05	00.06
[13,14)	00.20	-	-	-00.05	-00.01	00.03	00.04	00.06	00.03	00.36	00.16	00.07	00.05	00.04
[14,15)	-	-	-	-	00.01	00.03	00.05	00.05	00.04	00.38	00.19	00.06	00.05	00.04
[15,16)	-	-	-	-	-00.02	00.03	00.04	00.04	00.02	00.36	00.18	00.06	00.05	00.04
[16,17)	-	-	-	-	-00.02	00.03	00.04	-	00.03	00.37	00.18	00.06	00.05	00.04
[17,18)	-	-	-	-	-00.02	00.02	-	00.05	00.05	00.28	00.16	00.07	00.05	00.03
[18,19)	-	-	-	-	-	00.02	-	-	00.07	00.33	00.13	00.08	00.10	00.03
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.32	00.16	00.11	00.06	00.04
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	00.34	00.15	00.09	00.06	00.03
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.27	00.18	00.07	00.04	00.05
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.04	00.18	00.05	00.03	-
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	00.16	00.05	00.03	00.07
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.05	00.03	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.10	00.05	00.03	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.07	00.05	00.03	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.09	00.03	00.03	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.02	00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	00.02	-

Average wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-10.0 m (0°)														
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW
[0,1)	01.08	01.05	00.97	00.95	01.04	01.06	01.07	00.93	00.96	00.86	00.87	00.94	01.08	01.17
[1,2)	00.45	00.45	00.41	00.38	00.42	00.42	00.44	00.40	00.39	00.37	00.35	00.34	00.46	00.51
[2,3)	00.21	00.20	00.16	00.15	00.16	00.17	00.17	00.11	00.16	00.26	00.22	00.17	00.23	00.25
[3,4)	00.10	00.08	00.07	00.07	00.06	00.05	00.05	00.02	00.05	00.17	00.14	00.13	00.15	00.13
[4,5)	00.07	00.03	00.03	00.01	00.01	00.01	00.04	00.01	00.03	00.14	00.11	00.07	00.10	00.08
[5,6)	00.06	00.01	00.02	-0.01	-0.01	00.01	00.06	00.04	00.06	00.14	00.08	00.06	00.08	00.06
[6,7)	00.04	00.01	00.02	-0.01	-0.02	00.02	00.07	00.06	00.06	00.13	00.07	00.05	00.12	00.04
[7,8)	00.06	00.00	00.04	-0.02	-0.02	00.02	00.07	00.06	00.06	00.13	00.08	00.04	00.04	00.03
[8,9)	00.08	00.07	00.03	-0.02	-0.01	00.03	00.07	00.07	00.06	00.13	00.07	00.04	00.04	00.03
[9,10)	00.08	-	00.03	-0.01	-0.01	00.03	00.07	00.06	00.06	00.13	00.08	00.04	00.03	00.03
[10,11)	00.06	00.02	-0.02	-0.03	-0.01	00.02	00.06	00.06	00.06	00.14	00.08	00.04	00.03	00.03
[11,12)	-	-	-	00.01	-0.01	00.02	00.05	00.07	00.05	00.15	00.07	00.03	00.03	00.03
[12,13)	00.11	-	-	00.01	00.00	00.02	00.05	00.04	00.05	00.16	00.08	00.03	00.03	00.03
[13,14)	-	-	-	-0.02	00.00	00.03	00.05	00.03	00.04	00.15	00.07	00.03	00.02	00.04
[14,15)	-	-	-	-	00.00	00.02	00.04	00.03	00.06	00.15	00.08	00.03	00.02	00.04
[15,16)	-	-	-	-	00.02	00.02	00.03	-	00.05	00.15	00.08	00.03	00.02	00.03
[16,17)	-	-	-	-	-0.01	00.01	-	-	00.07	00.15	00.09	00.03	00.02	00.03
[17,18)	-	-	-	-	00.00	00.01	-	00.01	00.02	00.15	00.08	00.03	00.03	00.01
[18,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.16	00.06	00.03	00.03	00.01
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.13	00.09	00.03	00.02	00.01
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.08	00.03	00.02	00.01
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	-	00.02	00.02	00.01
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	-	00.02	00.02	00.01
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	00.07	00.02	00.01	00.02
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.05	00.03	00.02	00.01
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.05	00.02	00.02	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.02	00.02	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.01	00.01	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.01	00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.02	00.00	-
												00.01	00.01	-



 barlovento recursos naturales	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 76 de 112

Maximum wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-30.0 m (0°)													
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	NNW
[0,1)	07.84	04.80	02.60	02.46	02.25	02.36	02.00	01.84	01.73	01.97	03.51	02.62	07.13
[1,2)	01.49	01.30	01.04	01.04	01.02	01.27	01.24	01.31	01.26	01.09	01.32	01.05	01.57
[2,3)	00.68	00.78	00.74	00.65	00.76	00.67	00.61	00.62	00.53	01.09	00.64	00.64	00.90
[3,4)	00.55	00.34	00.43	00.37	00.35	00.39	00.44	00.60	00.49	01.29	00.57	00.35	00.54
[4,5)	00.42	00.39	00.36	00.32	00.38	00.37	00.52	00.36	00.62	01.23	00.43	00.37	00.40
[5,6)	00.44	00.16	00.18	00.17	00.25	00.32	00.42	00.57	00.50	00.95	00.50	00.32	00.37
[6,7)	00.28	00.12	00.21	00.17	00.22	00.30	00.35	00.29	00.41	00.90	00.45	00.25	00.37
[7,8)	00.23	00.10	00.12	00.08	00.11	00.40	00.32	00.30	00.30	00.73	00.55	00.23	00.23
[8,9)	00.23	00.17	00.09	00.06	00.17	00.27	00.21	00.24	00.33	00.67	00.59	00.28	00.21
[9,10)	00.20	00.00	00.05	00.02	00.12	00.25	00.23	00.18	00.21	00.56	00.47	00.21	00.20
[10,11)	00.20	00.01	00.08	-00.02	00.10	00.18	00.19	00.16	00.24	00.60	00.47	00.45	00.20
[11,12)	00.06	-	-	00.01	00.08	00.17	00.16	00.10	00.20	00.69	00.37	00.50	00.13
[12,13)	-	-	-	-00.09	00.04	00.16	00.13	00.12	00.09	00.68	00.40	00.47	00.16
[13,14)	00.20	-	-	-00.05	00.05	00.11	00.14	00.14	00.13	00.70	00.33	00.50	00.12
[14,15)	-	-	-	-	00.12	00.13	00.09	00.05	00.17	00.67	00.38	00.45	00.11
[15,16)	-	-	-	-	-00.02	00.10	00.06	00.06	00.07	00.65	00.35	00.28	00.08
[16,17)	-	-	-	-	-00.02	00.06	00.05	-	00.08	00.61	00.35	00.43	00.10
[17,18)	-	-	-	-	-00.02	00.03	-	00.05	00.12	00.43	00.18	00.46	00.07
[18,19)	-	-	-	-	-	00.02	-	-	00.24	00.51	00.18	00.46	00.05
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.32	00.18	00.51	-
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.34	00.17	00.51	-
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.32	00.19	00.42	-
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.04	00.18	00.08	-
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.23	00.14	-
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.07	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.10	00.07	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.07	00.07	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.09	00.03	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.03	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-

Maximum wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-10.0 m (0°)														
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW
[0,1)	03.23	03.17	02.91	02.49	03.29	03.14	03.15	01.61	03.19	02.22	02.81	03.18	03.02	03.36
[1,2)	00.90	00.83	00.79	00.80	00.91	00.91	00.93	01.01	00.90	01.00	00.93	00.77	00.99	00.98
[2,3)	00.55	00.44	00.51	00.46	00.48	00.61	00.62	00.76	00.68	00.61	00.64	00.49	00.68	00.67
[3,4)	00.30	00.34	00.28	00.28	00.37	00.33	00.40	00.51	00.44	00.54	00.45	00.30	00.45	00.43
[4,5)	00.26	00.23	00.28	00.15	00.19	00.30	00.33	00.46	00.47	00.38	00.30	00.26	00.27	00.35
[5,6)	00.15	00.13	00.23	00.12	00.22	00.31	00.35	00.27	00.31	00.33	00.21	00.22	00.24	00.34
[6,7)	00.13	00.09	00.14	00.12	00.14	00.24	00.23	00.25	00.23	00.31	00.21	00.16	00.21	00.29
[7,8)	00.12	00.10	00.11	00.08	00.15	00.20	00.22	00.19	00.18	00.27	00.23	00.16	00.20	00.24
[8,9)	00.13	00.12	00.06	00.02	00.10	00.16	00.20	00.19	00.17	00.25	00.14	00.14	00.16	00.20
[9,10)	00.11	-	00.08	00.01	00.08	00.16	00.21	00.17	00.18	00.24	00.19	00.15	00.15	00.16
[10,11)	00.07	00.02	-00.02	-00.02	00.07	00.15	00.13	00.17	00.17	00.27	00.15	00.15	00.18	00.14
[11,12)	-	-	-	00.03	00.03	00.11	00.12	00.18	00.14	00.26	00.13	00.15	00.17	00.11
[12,13)	00.11	-	-	00.01	00.03	00.11	00.10	00.08	00.14	00.22	00.14	00.15	00.16	00.09
[13,14)	-	-	-	00.00	00.09	00.11	00.08	00.08	00.10	00.22	00.12	00.15	00.14	00.09
[14,15)	-	-	-	-	00.05	00.08	00.08	00.06	00.11	00.22	00.15	00.12	00.14	00.06
[15,16)	-	-	-	-	00.03	00.06	00.07	-	00.10	00.22	00.12	00.15	00.14	00.06
[16,17)	-	-	-	-	-00.01	00.03	-	-	00.13	00.20	00.15	00.14	00.14	00.06
[17,18)	-	-	-	-	00.00	00.04	-	00.01	00.04	00.19	00.13	00.15	00.15	00.06
[18,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.20	00.10	00.15	00.14	00.06
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	00.17	00.09	00.13	00.16	00.05
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.09	00.05	00.05	00.03
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	-	-	00.05	00.05	00.02
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	00.09	00.04	00.03	00.02
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.05	00.05	00.03	00.01
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.05	00.04	00.03	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.03	00.03	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.03	00.02	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.02	00.03	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.02	00.02	-

Maximum wind profile(power law exponent): 30.0 m (0°)-10.0 m (0°)

WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
[0,1)	04.36	04.40	03.89	03.50	04.53	04.32	04.40	02.15	03.91	02.85	03.87	04.36	04.16	04.55	04.53	04.45
[1,2)	01.19	01.13	01.03	01.08	01.20	01.19	01.21	01.25	01.21	01.14	01.13	00.97	01.25	01.25	01.35	01.24
[2,3)	00.64	00.64	00.64	00.59	00.66	00.71	00.77	00.87	00.91	00.73	00.74	00.63	00.81	00.84	00.77	00.76
[3,4)	00.35	00.46	00.35	00.32	00.41	00.38	00.45	00.57	00.58	00.57	00.46	00.37	00.49	00.46	00.46	00.45
[4,5)	00.21	00.27	00.37	00.21	00.27	00.38	00.44	00.51	00.55	00.34	00.30	00.33	00.33	00.42	00.31	00.32
[5,6)	00.16	00.14	00.29	00.15	00.31	00.34	00.38	00.35	00.37	00.43	00.22	00.21	00.31	00.36	00.26	00.22
[6,7)	00.10	00.10	00.19	00.17	00.20	00.32	00.26	00.33	00.28	00.37	00.15	00.15	00.26	00.29	00.26	00.21
[7,8)	00.09	00.10	00.12	00.09	00.21	00.27	00.25	00.21	00.24	00.22	00.14	00.14	00.20	00.26	00.16	00.20
[8,9)	00.11	00.10	00.07	00.01	00.10	00.21	00.24	00.24	00.20	00.22	00.14	00.13	00.16	00.20	00.15	00.21
[9,10)	00.08	-	00.10	00.02	00.09	00.16	00.27	00.21	00.23	00.21	00.13	00.11	00.16	00.16	00.12	00.10
[10,11)	00.06	00.03	-00.04	-00.01	00.06	00.18	00.16	00.18	00.18	00.21	00.15	00.13	00.09	00.14	00.11	00.10
[11,12)	-	-	-	00.03	00.03	00.14	00.12	00.23	00.17	00.21	00.11	00.10	00.09	00.12	00.07	00.08
[12,13)	00.08	-	-	00.03	00.03	00.11	00.12	00.09	00.17	00.18	00.13	00.12	00.08	00.09	00.07	00.07
[13,14)	-	-	-	00.02	00.09	00.11	00.08	00.08	00.11	00.16	00.07	00.08	00.06	00.09	00.06	00.07
[14,15)	-	-	-	-	00.08	00.08	00.09	00.07	00.14	00.14	00.14	00.08	00.06	00.07	00.06	00.06
[15,16)	-	-	-	-	00.05	00.07	00.08	-	00.11	00.13	00.11	00.09	00.05	00.06	00.07	00.07
[16,17)	-	-	-	-	00.00	00.03	-	-	00.09	00.14	00.14	00.08	00.04	00.05	00.05	00.03
[17,18)	-	-	-	-	00.01	00.04	-	-00.01	00.05	00.14	00.12	00.09	00.04	00.05	00.05	00.03
[18,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	00.15	00.07	00.08	00.04	00.05	00.04	-
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	00.11	00.11	00.07	00.03	00.03	00.04	-
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	-	00.07	00.07	00.03	00.01	00.03	-
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.08	-	-	00.04	00.04	00.01	00.02	-
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.05	00.04	00.02	-00.01	-00.01	-
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.04	00.04	00.04	-00.01	-	-
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.03	00.03	00.02	-	-	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	00.03	00.02	-	-	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.01	00.02	-	-	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.01	00.03	-	-	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	00.01	-	-	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.01	00.01	-	-	-

Minimum wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-30.0 m (0°)														
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW
(0,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[1,2)	-01.15	-02.31	-02.94	-	-01.58	-02.24	-02.08	-02.86	-02.36	-02.42	-	-02.81	-	-02.64
[2,3)	-00.71	-01.07	-01.22	-00.66	-00.92	-01.01	-01.49	-01.32	-01.22	-00.80	-00.77	-01.04	-01.28	-00.92
[3,4)	-00.31	-00.39	-00.41	-00.47	-00.57	-00.57	-00.80	-00.84	-00.80	-00.61	-00.33	-00.29	-00.34	-00.54
[4,5)	-00.47	-00.36	-00.35	-00.43	-00.42	-00.59	-00.53	-00.73	-00.83	-00.10	-00.13	-00.24	-00.37	-00.35
[5,6)	-00.17	-00.26	-00.22	-00.24	-00.53	-00.52	-00.28	-00.52	-00.26	-00.06	-00.17	-00.14	-00.12	-00.24
[6,7)	-00.08	-00.18	-00.17	-00.25	-00.21	-00.50	-00.26	-00.17	-00.24	-00.13	-00.08	-00.10	-00.14	-00.16
[7,8)	00.01	-00.09	-00.05	-00.15	-00.19	-00.56	-00.15	-00.11	-00.27	-00.13	-00.03	-00.08	-00.10	-00.14
[8,9)	00.09	00.04	-00.07	-00.10	-00.11	-00.54	-00.16	-00.07	-00.30	-00.42	00.01	-00.06	-00.05	-00.08
[9,10)	00.10	00.00	00.00	-00.07	-00.09	-00.43	-00.18	-00.08	-00.07	-00.43	00.01	-00.03	-00.04	-00.07
[10,11)	00.07	00.01	00.03	-00.13	-00.07	-00.29	-00.12	-00.10	-00.11	-00.02	00.06	-00.01	-00.04	-00.04
[11,12)	00.06	-	-	-00.03	-00.06	-00.40	-00.11	-00.07	-00.06	00.02	00.06	-00.01	-00.04	-00.03
[12,13)	-	-	-	-00.09	-00.04	-00.30	-00.09	-00.06	-00.02	00.07	00.05	-00.04	-00.02	-00.03
[13,14)	00.20	-	-	-00.05	-00.04	-00.12	-00.12	00.01	-00.08	-00.03	00.04	-00.01	-00.05	-00.02
[14,15)	-	-	-	-	-00.03	-00.02	00.02	00.05	-00.09	00.22	00.02	-00.01	-00.02	-00.02
[15,16)	-	-	-	-	-00.03	-00.04	00.02	00.02	-00.13	00.10	00.06	00.00	-00.02	-00.03
[16,17)	-	-	-	-	-00.03	-00.01	00.04	-	-00.02	00.19	00.10	00.00	-00.03	-00.01
[17,18)	-	-	-	-	-00.02	00.00	-	00.05	-00.05	00.07	00.11	00.00	-00.02	-00.02
[18,19)	-	-	-	-	-	00.02	-	-	-00.06	00.17	-00.01	00.00	-00.02	-00.10
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.32	00.14	-00.04	00.00	-00.12
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-00.03	00.32	00.11	00.02	00.01	-00.01
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.09	00.17	00.02	00.00	00.02
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.04	00.18	00.02	-00.02	00.05
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	-00.04	-	00.11	00.01	00.00	00.07
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.02	00.00	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.10	00.02	00.01	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.07	00.02	00.01	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.09	00.02	00.02	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.07	00.02	-00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.01	00.01	00.01	-

Minimum wind profile(power law exponent): 45.0 m (0°)-10.0 m (0°)													
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	NNW
(0,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[1,2)	-00.73	-00.30	-	-00.72	-00.82	-	-	-00.87	-00.66	-00.63	-	-00.78	-
[2,3)	-00.38	-00.25	-00.27	-00.35	-00.59	-00.78	-00.65	-00.79	-00.61	-00.49	-00.41	-00.73	-00.88
[3,4)	-00.21	-00.20	-00.19	-00.11	-00.47	-00.85	-01.03	-00.62	-00.65	-00.46	-00.72	-00.29	-00.51
[4,5)	-00.12	-00.14	-00.17	-00.13	-00.17	-00.36	-00.65	-00.68	-00.56	-00.52	-00.20	-00.11	-00.22
[5,6)	-00.25	-00.16	-00.08	-00.13	-00.14	-00.34	-00.59	-00.53	-00.42	-00.14	-00.33	-00.07	-00.13
[6,7)	-00.28	-00.06	-00.07	-00.10	-00.09	-00.16	-00.15	-00.29	-00.19	-00.02	-00.02	-00.04	-00.14
[7,8)	-00.02	-00.08	-00.04	-00.09	-00.09	-00.16	-00.08	-00.10	-00.12	-00.05	00.00	-00.04	-00.11
[8,9)	00.06	00.03	-00.02	-00.06	-00.07	-00.17	-00.04	-00.03	-00.09	-00.03	00.00	-00.03	-00.06
[9,10)	00.06	-	-00.03	-00.04	-00.06	-00.11	-00.05	-00.01	-00.01	-00.18	-00.01	-00.02	-00.04
[10,11)	00.06	00.02	-00.02	-00.05	-00.04	-00.07	-00.02	-00.04	-00.03	00.03	00.02	-00.03	-00.02
[11,12)	-	-	-	00.00	-00.04	-00.08	-00.03	-00.03	-00.08	00.05	00.00	-00.02	-00.02
[12,13)	00.11	-	-	00.01	-00.02	-00.05	-00.05	-00.02	00.00	00.05	00.01	-00.02	-00.04
[13,14)	-	-	-	-00.05	-00.02	-00.03	00.00	00.01	00.00	00.04	00.01	-00.03	-00.02
[14,15)	-	-	-	-	-00.05	-00.02	00.01	00.01	00.03	00.09	00.01	-00.02	-00.03
[15,16)	-	-	-	-	00.01	-00.02	00.00	-	-00.04	00.09	00.04	-00.02	-00.01
[16,17)	-	-	-	-	-00.01	-00.01	-	-	00.01	00.08	00.06	-00.01	-00.02
[17,18)	-	-	-	-	00.00	00.00	-	00.01	00.01	00.07	00.03	-00.01	-00.01
[18,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.00	00.10	00.03	-00.02	-00.03
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.02	00.08	00.06	-00.02	-00.06
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	00.06	00.00	-00.01
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	-	-	00.00	-00.02
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	-	00.05	00.01	-
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.05	00.00	-
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.05	-00.01	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.00	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	00.00	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.00	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.01	-

Minimum wind profile(power law exponent): 30.0 m (0°)-10.0 m (0°)													
WS (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	NNW
(0,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[1,2)	-00.73	-00.54	-	-00.93	-00.93	-	-	-00.91	-00.92	-00.91	-01.17	-01.13	-01.26
[2,3)	-00.43	-00.28	-00.27	-00.41	-00.80	-00.71	-00.70	-00.55	-00.71	-00.55	-00.58	-00.85	-00.29
[3,4)	-00.30	-00.21	-00.14	-00.15	-00.49	-00.66	-00.87	-00.66	-00.49	-00.51	-00.85	-00.35	-00.18
[4,5)	-00.20	-00.17	-00.23	-00.14	-00.17	-00.36	-00.62	-00.56	-00.57	-00.60	-00.22	-00.10	-00.32
[5,6)	-00.20	-00.15	-00.07	-00.11	-00.10	-00.36	-00.51	-00.46	-00.27	-00.16	-00.42	-00.07	-00.17
[6,7)	-00.22	-00.04	-00.10	-00.09	-00.11	-00.09	-00.13	-00.20	-00.20	-00.09	-00.08	-00.07	-00.24
[7,8)	-00.03	-00.10	-00.06	-00.08	-00.10	-00.11	-00.10	-00.15	-00.09	-00.08	-00.06	-00.04	-00.07
[8,9)	00.02	00.04	-00.01	-00.05	-00.07	-00.07	-00.05	-00.02	-00.09	-00.06	-00.02	-00.04	-00.06
[9,10)	00.04	-	-00.04	-00.03	-00.07	-00.09	-00.07	00.00	-00.01	-00.09	-00.03	-00.04	-00.05
[10,11)	00.04	00.03	-00.04	-00.03	-00.04	-00.07	-00.05	-00.05	-00.01	-00.08	-00.01	-00.04	-00.03
[11,12)	-	-	-	00.01	-00.05	-00.06	-00.06	-00.01	-00.07	-00.05	-00.03	-00.05	-00.04
[12,13)	00.08	-	-	00.03	-00.03	-00.05	-00.09	-00.03	-00.01	-00.01	-00.02	-00.03	-00.05
[13,14)	-	-	-	-00.03	-00.02	-00.04	00.01	-00.01	00.01	00.00	-00.01	-00.05	-00.03
[14,15)	-	-	-	-	-00.06	-00.03	-00.01	00.00	00.03	00.00	00.00	-00.04	-00.04
[15,16)	-	-	-	-	00.03	-00.02	-00.02	00.01	00.00	00.01	00.00	-00.03	-00.02
[16,17)	-	-	-	-	00.00	-00.01	-	-00.01	00.02	-00.01	00.01	-00.05	-00.04
[17,18)	-	-	-	-	00.01	-00.01	-	-00.01	00.04	00.04	00.03	-00.03	-00.03
[18,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-00.01	00.06	00.01	-00.03	-00.05
[19,20)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	00.06	00.04	-00.05	-00.07
[20,21)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-	00.04	-00.03	-00.03
[21,22)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.02	-	-	-00.02	-00.03
[22,23)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	-	00.03	-00.02	-00.01
[23,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.06	-	00.04	-00.01	-
[24,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	00.05	-	00.03	-00.03	-
[25,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	-00.01	-
[26,27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.04	-00.01	-
[27,28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.03	-00.01	-
[28,29)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.01	-
[29,30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00.00	-

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 83 de 112

ANEXO D. LARGO PLAZO

D.1. DATOS DE REFERENCIA: ERA5_42N_-1.75E

D.2. Características

Origen de los datos		ERA5_42N_-1.75E
Resolución y disponibilidad de los datos	Resolución temporal	1 hora
	Resolución espacial	~ 0.5° × 0.66°
	Periodo de datos disponibles	20 años
	Disponibilidad	~ 100%

D.2.1. Variación interanual de la velocidad y test de consistencia

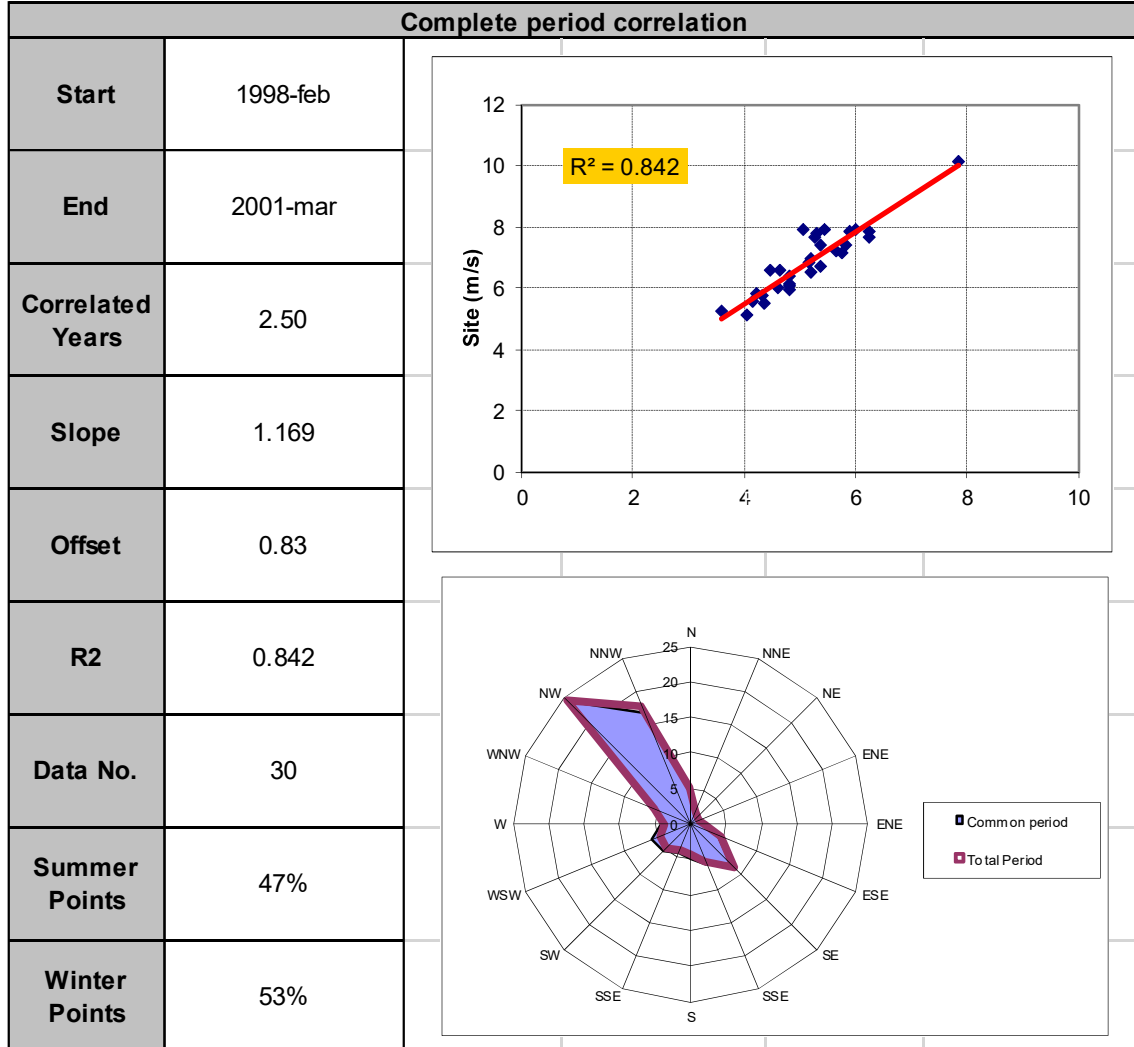
Periodo	Desviación máxima (%)	Desviación mínima (%)	Desviación estándar (%)
1 año	9.3	-12.6	3.74
5 años	3.6	-4.5	2.17
10 años	3.0	-3.4	1.98

Los datos se han visualizado y analizado para detectar tendencias o cambios abruptos. La evaluación se puede encontrar en la sección 6.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 84 de 112

D.2.2. Correlación con las mediciones en el emplazamiento

TARAZONA_S25



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 85 de 112

ANEXO E. METODOLOGÍA

E.1. **METODOLOGÍA DE FILTRADO DE DATOS Y CORRECCIÓN**

E.1.1. Descripción del criterio para el filtrado de datos:

El filtrado de datos utiliza comprobaciones implementadas en la aplicación GESMED, que incluye los criterios descritos en Ref 3.

Los datos erróneos se marcan como no válidos.

E.1.2. Descripción de la corrección de datos

La corrección se realiza para remplazar los datos determinados como no válidos durante el filtrado de datos (incluyendo la ausencia de datos).

En la medida de lo posible los datos no válidos se corrigen a partir datos válidos de los sensores redundantes, para incrementar la disponibilidad de datos. La metodología usada es:

- Anemómetros: velocidad calculada mediante ley potencial entre los niveles válidos y no válidos.
- Veletas: se aplican los valores válidos en lugar de los no-válidos.

E.2. **EVALUACIÓN DEL PERFIL VERTICAL**

Para determinar un perfil vertical aceptado de una torre meteorológica se tienen en cuenta los siguientes puntos:

- Posible influencia de la torre en las mediciones de cada nivel.
- La altura de cada nivel utilizado para el cálculo.
- Las distintas alturas entre los niveles utilizados para el cálculo.
- Los puntos superior e inferior del área de barrido del rotor en los modelos de aerogenerador.
- Si existieran mediciones de SODAR y/o LIDAR disponibles, sus resultados se tendrán en cuenta.
- Se considerará como referencia el perfil de viento medido en otras torres en el emplazamiento.

E.3. **MODELO HIDROSTÁTICO DE ATMÓSFERA**

Dados dos puntos a diferente altura (h_1 y h_2), se ha empleado el siguiente modelo hidrostático de atmósfera.

- Temperatura: $T_2 = T_1 - 0.0065 (h_2 - h_1)$
- Presión: $P_2 = P_1 \cdot \exp(g \cdot (T_2 - T_1) / R \cdot T_2)$

Donde:

- T_i = temperatura en el punto "i"



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V-E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 86 de 112

- P_i = presión del aire en el punto "i"
- g = constante de aceleración de la gravedad
- R = constante de gas ideal.

E.4. EXTRAPOLACIÓN DE V_{AVE} A LA POSICIÓN DE LOS AEROGENERADORES

El modelo de campo de viento calcula V_{AVE} para la posición de cada aerogenerador. Los resultados del modelo se validan en la localización de las torres y se llevan a cabo correcciones en el caso de que sean necesarias.

E.5. MÉTODO MCP ENTRE DISTINTAS ESTACIONES METEOLÓGICAS

El método MCP se usa para completar la velocidad y dirección del viento de una torre a otra. El proceso utilizado es:

- Las mediciones de las dos torres ("A" y "B") se sincronizan.
- Para cada dirección de viento (se consideran 16 sectores), se obtiene una correlación lineal entre los valores de la velocidad de viento de las dos torres meteorológicas.
- Para sector, se obtiene una diferencia de dirección de viento entre las dos torres.
- Para recuperar los datos faltantes en una torre (por ejemplo, "B"), se utilizan las correlaciones y las diferencias de dirección de esta manera:
 - La dirección del viento se recupera aplicando las diferencias obtenidas.
 - La velocidad del viento se estima mediante la utilización de la correlación correspondiente a la dirección del viento dada.

Para evaluar la incertidumbre en el método MCP, se analizan los siguientes aspectos:

- La longitud del periodo común usado para calcular las correlaciones.
- El número de puntos y el coeficiente de correlación para cada correlación (r^2)
- El rango de velocidad de viento que abarca cada correlación.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 87 de 112

ANEXO G. PÉRDIDAS POR ESTELAS

Ver Tabla 42.

		
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW		
		9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA		

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 88 de 112

ANEXO H. MODELIZACIÓN CON EL AEROGENERADOR SG132-3.465MW

Conforme a lo requerido por el cliente, se ha considerado un nuevo modelo de aerogenerador para el P.E. Tarazona Sur. El siguiente anexo muestra los resultados de producción energética del modelo de aerogenerador SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a las alturas de buje solicitadas por el cliente, 84, 101.5 y 114m.

Para la realización de la modelización y estimación de producción se han tenido en cuenta las mismas consideraciones expuestas en el cuerpo del informe.

CURVA DE POTENCIA

La tabla siguiente muestra las principales características del aerogenerador considerado.

Fabricante / Modelo	Siemens Gamesa SG132-3.465		
Vin-Vout (m/s)	3-25		
Potencia Nominal (MW)	3.465MW limitado a 3.2 MW		
Altura Buje (m)	84	101.5	114
Diámetro del rotor (m)	132		
Clase IEC	IIA		
Origen de la curva de potencia y de Ct	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)

Tabla 60. Aerogenerador considerado.

De acuerdo a la limitación de potencia establecida en el proyecto (9.6MW), ha sido necesario limitar la potencia nominal del aerogenerador:

- Siemens Gamesa SG132-3.465MW: potencia nominal de 3.465MW limitada a 3.2MW.

El método empleado para ajustar la curva de potencia disponible a la densidad del aire del emplazamiento se muestra en la siguiente tabla.

Fabricante / Modelo	Paso variable	Densidad de Curva de potencia y Ct disponible (kg/m³)	Densidad del sitio (kg/m³)	Método de ajuste
Siemens Gamesa SG132-3.465MW	Sí	1.12	1.13	Ajuste a densidad según IEC 61400-12-1 para máquina de paso variable.

Tabla 61. Ajuste de curva de potencia.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E58HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

La curva de potencia y de Ct utilizada en los cálculos se muestra a continuación.

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	33	0.883
4.0	153	0.837
5.0	394	0.811
6.0	748	0.801
7.0	1222	0.799
8.0	1840	0.794
9.0	2545	0.748
10.0	3095	0.623
11.0	3200	0.470
12.0	3200	0.350
13.0	3200	0.267
14.0	3200	0.210
15.0	3200	0.169
16.0	3200	0.139
17.0	3200	0.116
18.0	3200	0.098
19.0	3200	0.083
20.0	3200	0.070
21.0	3200	0.059
22.0	3081	0.050
23.0	2915	0.042
24.0	2761	0.036
25.0	2636	0.031

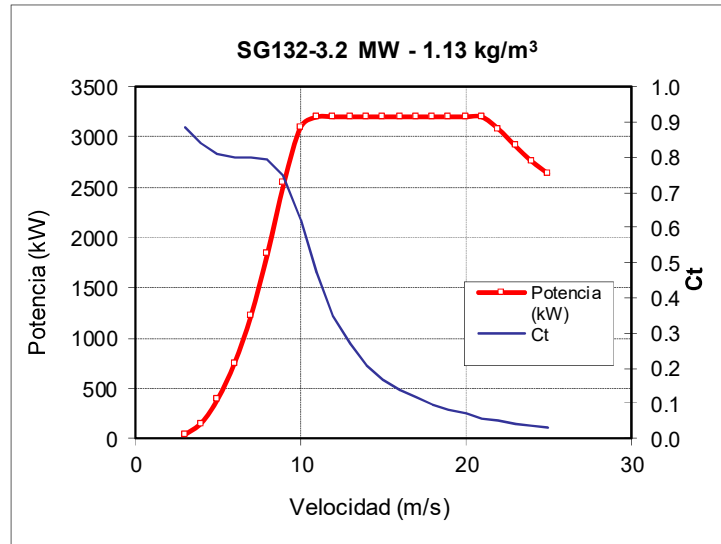


Tabla 62. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador SG132-3.2MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

DATOS DE ENTRADA

Los modelos de campo de viento y las hipótesis descritas en las secciones 9, 10 y 11, del informe relacionado, se consideran válidas y han sido empleadas para este nuevo modelo de aerogenerador.

Las siguientes figuras muestran los datos introducidos en el modelo de viento.

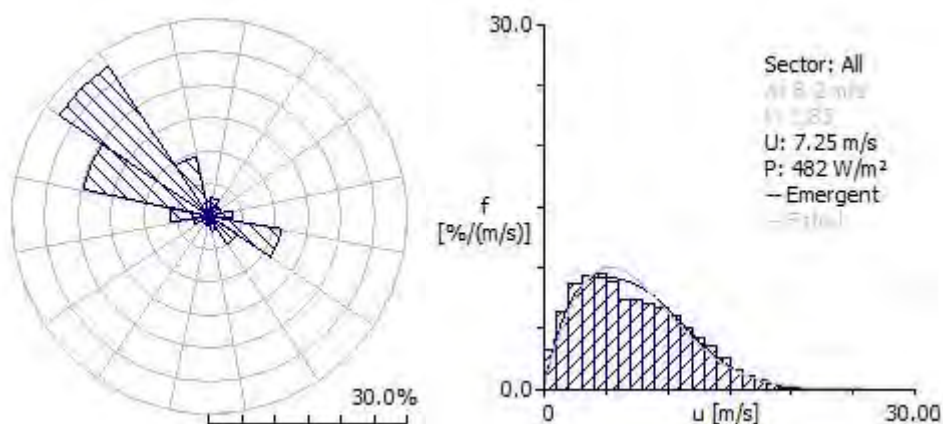


Tabla 63. Entrada modelo a 84 metros en TARAZONA_S25.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 90 de 112

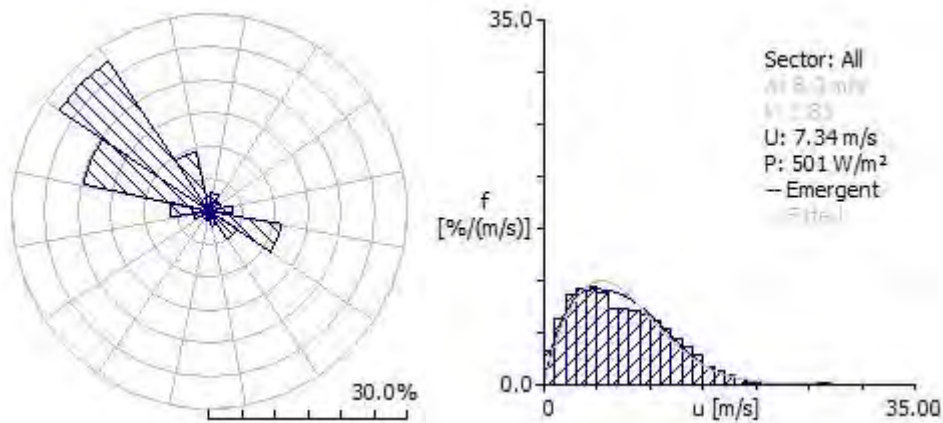


Tabla 64. Entrada modelo a 101.5 metros en TARAZONA_S25.

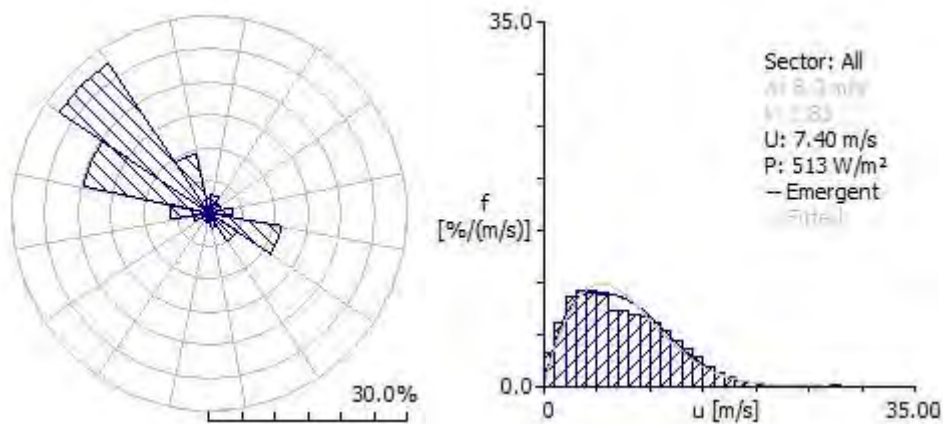


Tabla 65. Entrada modelo a 114 metros en TARAZONA_S25.

VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE VELOCIDAD DE VIENTO Y PRODUCCIÓN

La velocidad de viento calculada por el modelo se ha comparado con los valores medidos en el emplazamiento. En la siguiente tabla se recoge dicha comparación.

Torre	Altura (m)	Medidas ⁽¹⁾ (m/s)	Modelo (m/s) *	Desviación (%)
TARAZONA_S25	84	7.10	7.26	2.3%
	101.5	7.18	7.32	1.9%
	114	7.24	7.41	2.3%

*Los propios datos medidos son introducidos en el modelo en el punto de torre.

⁽¹⁾ Extrapolada utilizando la evaluación realizada del perfil vertical (ver sección 5.4).

Tabla 66. Comparación de la velocidad de viento medida y los resultados del modelo.

Para estimar la desviación del modelo en producción de energía, se calcula directamente la producción bruta de un aerogenerador utilizando los datos registrados y luego se compara con los resultados del modelo. La comparación se puede ver en la tabla siguiente:

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 91 de 112

TORRE	Modelo de aerogenerador	Altura de buje (m)	Resultados de las medidas (MWh/año) *	Resultado del modelo (MWh/año)	Desviación
TARAZONA_S25	SG132-3.2MW	84	12469	12733	2.1%
	SG132-3.2MW	101.5	12637	12920	2.2%
	SG132-3.2MW	114	12741	13126	3.0%

*Extrapolados desde la altura de medida usando la evaluación del perfil vertical (ver sección 5.4-).

Tabla 67. Comparación de la producción de energía entre las medidas y el modelo.

RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

En las tablas siguientes se muestran los resultados del modelo de campo de viento.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	84	6.83	11834	0.4	11784
2	84	6.84	11834	0.6	11761
3	84	6.85	11869	0.6	11802
TOTAL	84	6.84	35538	0.5	35347

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 68. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 84 m.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	101.5	6.95	12122	0.4	12069
2	101.5	6.97	12143	0.6	12070
3	101.5	6.97	12143	0.5	12079
TOTAL	101.5	6.97	36408	0.5	36218

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 69. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 101.5 m.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	114	7.04	12303	0.4	12250
2	114	7.07	12332	0.6	12261
3	114	7.06	12324	0.5	12261
TOTAL	114	7.06	36959	0.5	36772

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 70. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 105 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 92 de 112

EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES

Los resultados anteriores corresponden a las condiciones medias previstas a largo plazo y son los resultados más probables. Sin embargo, hay incertidumbres asociadas a cada fase del proceso realizado, que se analizan en esta sección.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)		REFERENCIA R20-82-01 FECHA 23 de febrero de 2021	REVISIÓN 01 Pág. 93 de 112

En la siguiente tabla se puede observar la evaluación de incertidumbres para el cálculo de la velocidad del viento.

Fuente de incertidumbre	Referencia para detalles	Incertidumbre en la velocidad de viento			
		SG132-3.2MW a 84m		SG132-3.2MW a 101.5m	
Medidas de viento	Calibración	Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año
	Montaje				
	Operacionales				
	SAD				
Filtrado y corrección de datos	Sección 4		3.0%		3.0%
Evaluación a largo plazo	Sección 6		0.5%		0.5%
Perfil vertical	Sección 5.4		3.5%		3.5%
Modelado del campo de viento	Sección 3.3- y sección 9.3-		3.0%		5.0%
Variabilidad interanual de la velocidad del viento	Sección 6		2.0%		2.0%
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO		-	3.7%	-	3.7%
		5.9%	7.0%	6.8%	7.7%
					8.0%

Tabla 71. Incertidumbres en la velocidad media de viento.La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

Los factores y las pérdidas de producción que Barlovento ha tenido en cuenta para adaptar la producción bruta a la producción real de energía de un parque eólico conectado a la red eléctrica son los referidos en el apartado 11.2.3.-, Tabla 46

La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

Fuente de Incertidumbre	Comentario	SG132-3.2MW a 84m		SG132-3.2MW a 101.5m		SG132-3.2MW a 114m	
		Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año
Recurso eólico disponible ⁵	Ver Sección 10.1-	8.3%	9.9%	9.3%	10.7%	9.7%	11.0%
Densidad del aire	Ver Sección 7	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Curva de potencia	La curva de potencia usada es para condiciones controladas e ideales que no se dan en la realidad (turbulencia, perfil vertical, inclinación de flujo)	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
Pérdidas por estelas	El modelo de estelas usado está sujeto a incertidumbres, que son mayores cuanto mayor es el valor de las estelas.	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Pérdidas técnicas y operacionales	Ver Sección 0	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
TOTAL		10.4%	11.7%	11.2%	12.3%	11.5%	12.6%

Tabla 72. Incertidumbres en la producción de energía a largo plazo.

⁵ La incertidumbre asociada a la disponibilidad de recurso eólico se ha evaluado partiendo de la incertidumbre en la velocidad del viento, la cual se ha transformado en incertidumbre en producción energética mediante el uso de la sensibilidad de la producción energética -S- a los cambios en la velocidad del viento (en este caso, se ha estimado en S=1.42 para SG132-3.2MW a 84 m, S=1.38 para SG132-3.2MW a 101.5 m y S=1.37 para SG132-3.2MW a 114 m).

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 95 de 112

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO

Las siguientes tablas muestran un resumen de los resultados de producción de energía.

P.E. Tarazona Sur			
Modelo de aerogenerador	SG132-3.2MW*		
Número de aerogeneradores	3	3	3
Altura de buje (m)	84	101.5	114
Diámetro del rotor (m)	132		
Potencia total instalada (MW)	9.6	9.6	9.6
Área Barrida del parque (m ²)	41054		
Producción bruta (MWh/año)**	35538	36408	36959
Pérdida por estelas (%)	0.5	0.5	0.5
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	35347	36218	36772
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	10.1	10.1	10.1
Producción neta (MWh/año)	31778	32561	33059
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	774	793	805
Horas equivalentes netas	3310	3392	3444
Factor de capacidad (%)	37.8	38.7	39.3

* Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

**Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 73. Producción neta anual de energía a largo plazo para las configuraciones estudiadas.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	31778	3310	37.8
75%	29552	3078	35.1
90%	27549	2870	32.8
99%	24102	2511	28.7

Tabla 74. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 84 m de altura de buje.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiitagon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 96 de 112

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	32561	3392	38.7
75%	30102	3136	35.8
90%	27889	2905	33.2
99%	24080	2508	28.6

Tabla 75. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza. SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 101.5m de altura de buje.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	33059	3444	39.3
75%	30487	3176	36.3
90%	28172	2935	33.5
99%	24189	2520	28.8

Tabla 76. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza. SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 114m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	31778	29278	27028	23156
10 años	31778	29472	27397	23825
Largo Plazo	31778	29552	27549	24102

Tabla 77. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 84 m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	32561	29853	27416	23222
10 años	32561	30030	27752	23831
Largo Plazo	32561	30102	27889	24080

Tabla 78. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 101.5m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	33059	30245	27712	23353
10 años	33059	30417	28039	23947
Largo Plazo	33059	30487	28172	24189

Tabla 79. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). SG132-3.465MW limitado a 3.2MW a 114m de altura de buje.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 97 de 112

ANEXO I. AJUSTE DE MODELO CON DATOS DE PRODUCCIÓN REALES

A partir de los datos proporcionados por el cliente de producción real y la disponibilidad del parque eólico Tarazona durante el periodo en funcionamiento de dicho parque (2003 – 2019) se va a analizar el ajuste del modelo de cálculo empleado en este estudio respecto a la producción actual del parque en funcionamiento, con el fin de observar posibles desviaciones del modelo que puedan ser corregidas con los datos reales de producción.



Figura 7. Localización actual del PE Tarazona.

La siguiente tabla muestra los valores de producción anual media de cada aerogenerador, supuesta una disponibilidad del 100%.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)				REFERENCIA R20-82-01 FECHA 23 de febrero de 2021		REVISIÓN 01 Pág. 98 de 112	

	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019
1	1 486	1 502	1 937	1 648	1 784	1 683	1 173	2 068	1 516	1 872	2 085	1 455	1 247	1 504	1 731	1 500	417
2	1 366	1 750	2 111	2 115	1 759	1 885	1 234	2 191	1 521	2 012	2 123	1 396	1 350	1 787	1 680	1 711	433
3	1 456	1 761	2 221	1 850	1 980	1 946	1 460	2 080	1 673	1 964	2 139	1 548	1 872	1 846	1 794	1 747	416
4	1 351	1 643	2 072	1 647	1 858	1 776	1 200	2 118	1 560	1 955	2 089	1 656	1 641	1 274	1 711	1 572	416
5	1 318	1 698	2 090	1 641	1 935	1 735	1 214	2 027	1 558	1 965	1 962	1 710	1 804	1 717	1 673	1 676	402
6	1 338	1 838	2 143	1 881	2 113	1 715	1 234	2 054	1 550	1 998	2 102	1 739	1 543	1 685	1 808	1 718	358
7	1 432	1 753	1 881	1 743	1 842	1 708	1 180	1 932	804	1 553	1 998	1 427	1 334	1 336	1 612	1 400	380
8	1 746	1 532	2 032	1 703	1 769	1 645	1 190	1 969	1 520	1 749	1 960	1 615	1 534	1 618	1 652	1 577	374
9	1 399	1 675	2 001	1 624	1 888	1 610	1 136	1 956	1 471	1 817	1 852	1 649	1 545	1 599	1 588	1 513	424
10	1 160	1 363	2 305	1 636	1 918	1 593	1 094	1 906	1 397	1 798	1 876	1 511	1 718	1 456	1 650	1 598	367
11	1 363	1 787	1 866	1 636	1 829	1 636	1 138	1 872	1 365	1 898	1 935	1 691	1 612	1 604	1 576	1 503	368
12	1 428	1 761	1 919	1 564	1 822	1 657	1 135	1 969	1 344	1 796	1 958	1 477	1 505	1 275	1 536	1 566	395
Prod. Parque	16 822	20 063	24 578	20 689	22 498	20 589	14 389	24 142	17 280	22 377	24 078	18 874	18 705	18 701	20 011	19 080	4 750

Tabla 80. Producción (100% disponibilidad) del PE. Tarazona en los años en funcionamiento.

Para establecer la tendencia de energía a largo plazo, se ha realizado una comparativa entre los datos de velocidad de reanálisis de la fuente ERA-5 (ERA5_42N_-1.75E) a 100 metros y los valores de producción del PE Tarazona. Para el análisis, se ha tomado como índice de viento el promedio de la velocidad al cuadrado del viento de la serie de referencia ERA-5.

El siguiente gráfico muestra los valores de producción de energía del PE Tarazona para cada año y la velocidad al cuadrado de la serie de referencia:

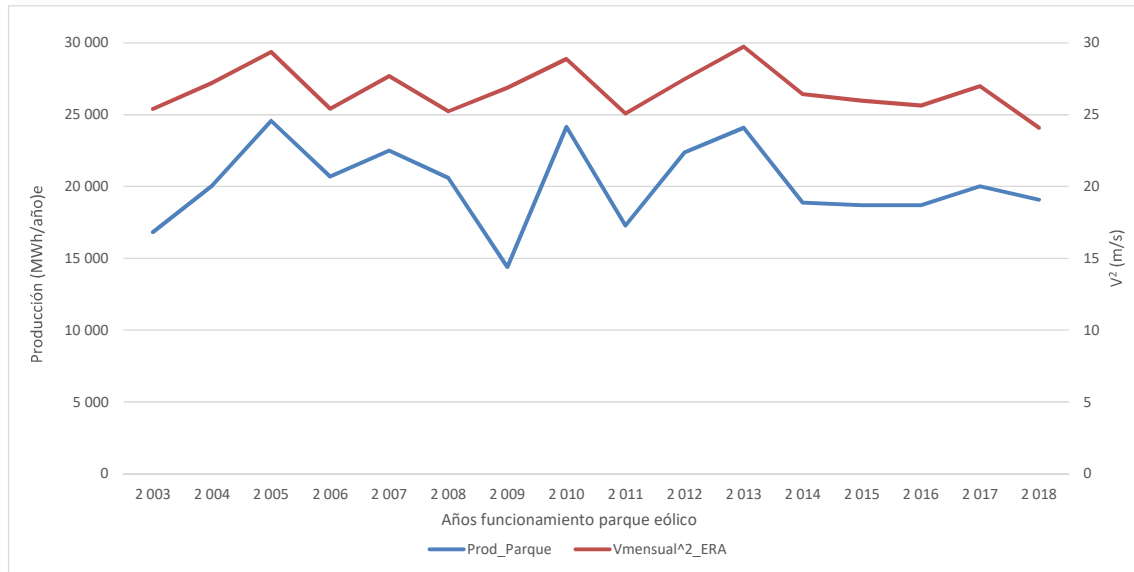


Figura 9. Tendencia anual de la producción y la velocidad de referencia.

Con el fin de evaluar las producciones anuales se ha elegido un periodo de años completos en el que se han considerado los factores que se detallan a continuación:

- Se descartan los primeros años de funcionamiento del parque (2003-2004) debido a posibles ajustes de los aerogeneradores.
- En general, a partir de 2009, se observa un funcionamiento que se aleja de lo obtenido en los primeros años.
- Se descartan años con baja disponibilidad, así como los años posteriores al 2014 por cambios en la estrategia de operación de los parques

Teniendo en cuenta los factores mencionados, se consideran para el estudio los datos de producción del PE Tarazona entre los años 2005 – 2008.

La tabla siguiente muestra la comparativa del periodo 2005-2008 con lo esperado a largo plazo (en la referencia utilizada ERA5).

	Velocidad media (m/s)
Periodo 20 años	5.15
Periodo 2005-2008	5.19

Tabla 81. Comparativa velocidad a largo plazo.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 101 de 112

Una vez comprobado el recurso esperado a largo plazo, se considerará un factor de ajuste de $(5.15/5.19)^2 = 0.985$ a las producciones reales del periodo 2005-2008 para que sean representativas de lo esperado a largo plazo. A partir de estos datos, se ha calculado la producción media anual del PE Tarazona.

Igualmente, se ha estimado la producción teórica en el emplazamiento, mediante simulación, con el modelo WASP utilizando los datos de la torre meteorológica Tarazona_S25.

La siguiente tabla muestra la comparativa entre la producción real del parque y la calculada por el modelo:

WTG	Producción CALCULADA (modelo WASP)	Producción parque a largo plazo a partir de datos reales de producción 2005-2008	diferencia
TOTAL	25921	21757	-16.1%

Tabla 82. Comparativa modelo - Producción del PE. Tarazona.

A la vista de los resultados obtenidos en la tabla anterior se deduce una diferencia en torno al 16% entre la producción real del proyecto y la obtenida por el modelo.

La desviación observada podría ser debida a distintos factores:

- Errores en la medida de viento en la torre.
- Incumplimiento de curva de potencia.
- Indisponibilidad de aerogeneradores superior a la reportada (la disponibilidad contractual es superior a la real)
- Error del modelo.
- Otras pérdidas no consideradas, como posibles limitaciones a la producción, aplicación de WSM....

De los factores anteriormente mencionados, algunos afectarían a la evaluación del nuevo parque (error en medida de viento y del modelo), mientras otros no serían de aplicación (curva de potencia, disponibilidad, WSM). Por tanto, se puede considerar que la desviación observada en la tabla anterior (16.1%) sería un límite máximo y excesivamente conservador.

ANEXO J. MODELIZACIÓN CON NUEVOS AEROGENERADORES

Conforme a lo requerido por el cliente, se han considerado 3 nuevos modelos de aerogenerador para el P.E. Tarazona Sur. El siguiente anexo muestra los resultados de producción energética de los modelos de aerogenerador V136-3.6MW a 82m de altura de buje y V150-4.2MW y N155-4.8MW a 105m de altura de buje.

Para la realización de la modelización y estimación de producción se han tenido en cuenta las mismas consideraciones expuestas en el cuerpo del informe.

CURVA DE POTENCIA

La tabla siguiente muestra las principales características del aerogenerador considerado.

Fabricante / Modelo	Vestas V136-3.6MW	Vestas V150-4.2MW	Nordex N155-4.8MW
Vin-Vout (m/s)	3-22.5	3-24.5	3-25
Potencia Nominal (MW)	3.6 MW limitada a 3.3MW	4.2 MW	4.8MW
Altura Buje (m)	82	105	105
Diámetro del rotor (m)	136	150	155
Clase IEC	IIIA	S	IIA
Origen de la curva de potencia y de Ct	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)	Fabricante (Ref 8)

Tabla 83. Aerogenerador considerado.

De acuerdo a la limitación de potencia establecida en el proyecto (9.6MW), ha sido necesario limitar la potencia nominal del aerogenerador:

- Vestas V136-3.6MW: potencia nominal de 3.6MW limitada a 3.3MW.

El método empleado para ajustar la curva de potencia disponible a la densidad del aire del emplazamiento se muestra en la siguiente tabla.

Fabricante / Modelo	Paso variable	Densidad de Curva de potencia y Ct disponible (kg/m³)	Densidad del sitio (kg/m³)	Método de ajuste
Vestas V136-3.6MW	Sí	1.125	1.13	Ajuste a densidad según IEC 61400-12-1 para máquina de paso variable.
Vestas V150-4.2MW				
Nordex N155-4.8MW				

Tabla 84. Ajuste de curva de potencia.

Las curvas de potencia y de C_t utilizadas en los cálculos se muestra a continuación.

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	C_t
3.0	42	0.870
3.5	114	0.844
4.0	203	0.832
4.5	310	0.844
5.0	439	0.840
5.5	597	0.835
6.0	787	0.829
6.5	1011	0.823
7.0	1273	0.815
7.5	1572	0.808
8.0	1910	0.800
8.5	2283	0.791
9.0	2664	0.752
9.5	3012	0.688
10.0	3293	0.615
10.5	3300	0.539
11.0	3300	0.464
11.5	3300	0.397
12.0	3300	0.342
12.5	3300	0.297
13.0	3300	0.261
13.5	3300	0.233
14.0	3300	0.207
14.5	3300	0.186
15.0	3300	0.167
15.5	3300	0.151
16.0	3300	0.138
16.5	3300	0.126
17.0	3300	0.115
17.5	3300	0.106
18.0	3300	0.098
18.5	3300	0.090
19.0	3300	0.083
19.5	3300	0.078
20.0	3300	0.072
20.5	3300	0.068
21.0	3300	0.063
21.5	3300	0.060
22.0	3300	0.056
22.5	3300	0.053

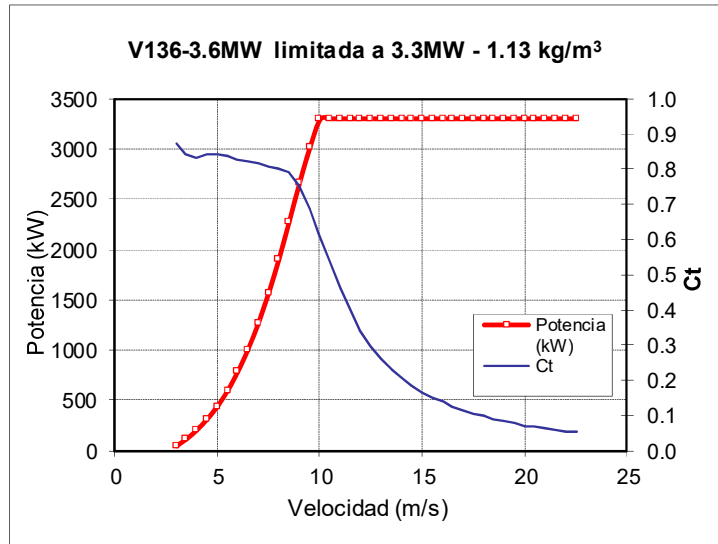


Tabla 85. Curva de potencia y de C_t usada para el aerogenerador V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	71	0.888
3.5	155	0.847
4.0	260	0.828
4.5	387	0.826
5.0	546	0.821
5.5	742	0.819
6.0	976	0.815
6.5	1251	0.810
7.0	1576	0.810
7.5	1940	0.803
8.0	2356	0.797
8.5	2807	0.782
9.0	3251	0.730
9.5	3634	0.659
10.0	3925	0.583
10.5	4092	0.505
11.0	4175	0.433
11.5	4195	0.370
12.0	4200	0.320
12.5	4200	0.279
13.0	4200	0.246
13.5	4200	0.218
14.0	4200	0.195
14.5	4200	0.175
15.0	4200	0.158
15.5	4200	0.143
16.0	4200	0.130
16.5	4200	0.119
17.0	4200	0.109
17.5	4200	0.101
18.0	4163	0.092
18.5	4081	0.084
19.0	3998	0.076
19.5	3898	0.069
20.0	3774	0.062
20.5	3613	0.056
21.0	3415	0.049
21.5	3190	0.044
22.0	2929	0.038
22.5	2657	0.033
23.0	2376	0.028
23.5	2085	0.024
24.0	1794	0.020
24.5	1570	0.018

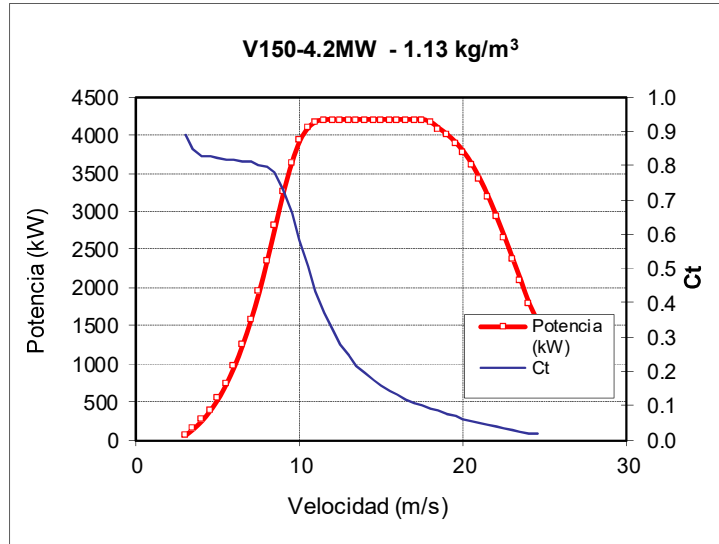


Tabla 86. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador V150-4.2MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	29	0.927
3.5	113	0.850
4.0	238	0.827
4.5	391	0.812
5.0	576	0.802
5.5	793	0.799
6.0	1049	0.795
6.5	1347	0.793
7.0	1689	0.792
7.5	2081	0.788
8.0	2526	0.780
8.5	3023	0.760
9.0	3560	0.723
9.5	4082	0.677
10.0	4484	0.608
10.5	4692	0.535
11.0	4771	0.463
11.5	4793	0.401
12.0	4800	0.346
12.5	4800	0.301
13.0	4800	0.265
13.5	4800	0.235
14.0	4800	0.210
14.5	4800	0.189
15.0	4800	0.170
15.5	4800	0.160
16.0	4800	0.150
16.5	4800	0.141
17.0	4800	0.133
17.5	4800	0.126
18.0	4800	0.119
18.5	4800	0.112
19.0	4800	0.107
19.5	4800	0.101
20.0	4662	0.096
20.5	4484	0.089
21.0	4307	0.082
21.5	4131	0.075
22.0	3951	0.069
22.5	3776	0.063
23.0	3600	0.057
23.5	3420	0.052
24.0	3245	0.047
24.5	3065	0.043
25.0	2885	0.039

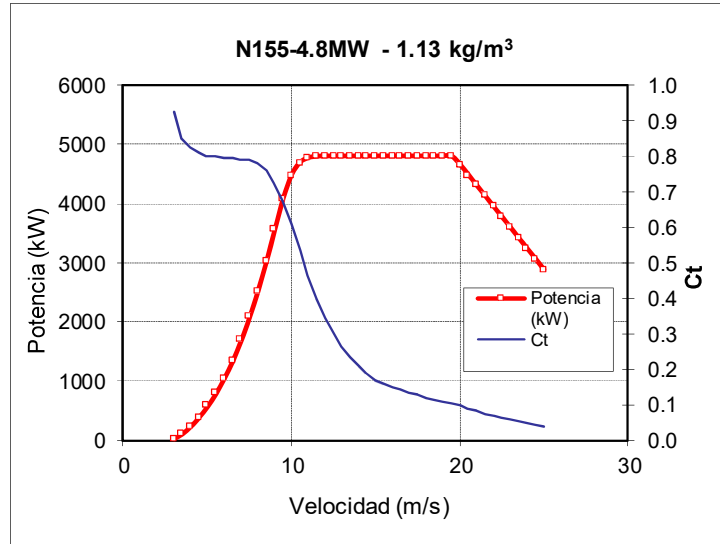


Tabla 87. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador N155-4.8MW a 1.13 kg/m³ (Ref 8).

DATOS DE ENTRADA

Los modelos de campo de viento y las hipótesis descritas en las secciones 9, 10 y 11, del informe relacionado, se consideran válidas y han sido empleadas para estos nuevos cálculos.

Las siguientes figuras muestran los datos introducidos en el modelo de viento.

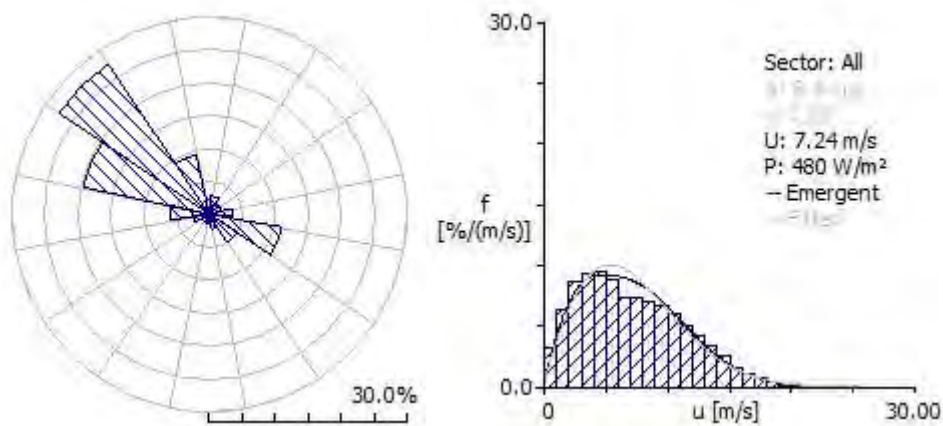


Tabla 88. Entrada modelo a 82 metros en TARAZONA_S25.

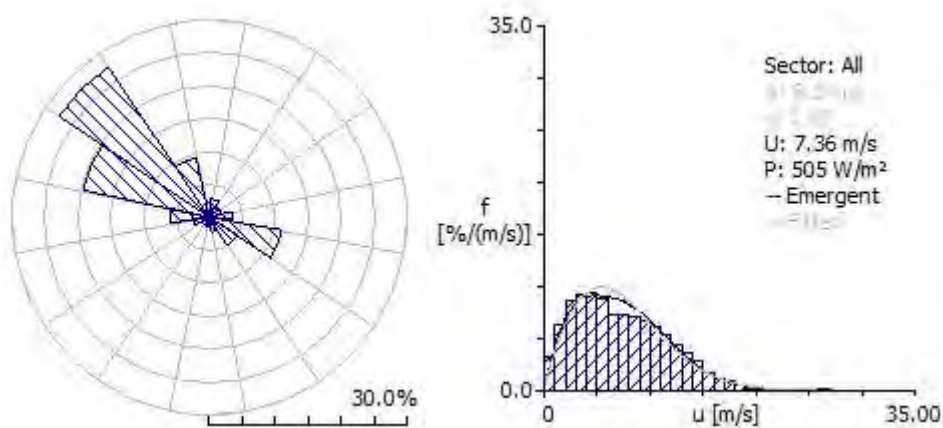


Tabla 89. Entrada modelo a 105 metros en TARAZONA_S25.

VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE VELOCIDAD DE VIENTO Y PRODUCCIÓN

La velocidad de viento calculada por el modelo se ha comparado con los valores medidos en el emplazamiento. En la siguiente tabla se recoge dicha comparación.

Torre	Altura (m)	Medidas ⁽¹⁾ (m/s)	Modelo (m/s) *	Desviación (%)
TARAZONA_S25	82	7.09	7.26	2.4%
	105	7.20	7.35	+2.1%

*Los propios datos medidos son introducidos en el modelo en el punto de torre.

⁽¹⁾ Extrapolada utilizando la evaluación realizada del perfil vertical (ver sección 5.4).

Tabla 90. Comparación de la velocidad de viento medida y los resultados del modelo.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 107 de 112

Para estimar la desviación del modelo en producción de energía, se calcula directamente la producción bruta de un aerogenerador utilizando los datos registrados y luego se compara con los resultados del modelo. La comparación se puede ver en la tabla siguiente:

TORRE	Modelo de aerogenerador	Altura de buje (m)	Resultados de las medidas (MWh/año) *	Resultado del modelo (MWh/año)	Desviación
TARAZONA_S25	V136-3.3MW	84	12982	13245	2.0%
	V150-4.2MW	105	16473	16848	2.3%
	N155-4.8MW		18431	18829	2.2%

*Extrapolados desde la altura de medida usando la evaluación del perfil vertical (ver sección 5.4-).

Tabla 91. Comparación de la producción de energía entre las medidas y el modelo.

RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

En las tablas siguientes se muestran los resultados del modelo de campo de viento.

Aero	Altura de Bujes (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	82	6.80	12318	0.5	12262
2	82	6.82	12314	0.7	12232
3	82	6.83	12353	0.6	12279
TOTAL	82	6.81	36985	0.6	36773

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 92. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 82 m.

Aero	Altura de Bujes (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	105	7.00	15871	0.4	15809
2	105	7.00	15868	0.5	15787
TOTAL	105	7.00	31738	0.4	31596

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 93. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, V150-4.2MW a 105 m.

Aero	Altura de Bujes (m)	Velocidad del viento * (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
1	105	7.00	17729	0.4	17662
2	105	7.00	17720	0.5	17625
TOTAL	114	7.00	35450	0.5	35286

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 11.2.2.-

Tabla 94. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, N155-4.8MW a 105 m.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01	REVISIÓN 01
		FECHA 23 de febrero de 2021	Pág. 108 de 112

EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES

Los resultados anteriores corresponden a las condiciones medias previstas a largo plazo y son los resultados más probables. Sin embargo, hay incertidumbres asociadas a cada fase del proceso realizado, que se analizan en esta sección.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA
	2025	

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)	REFERENCIA R20-82-01 FECHA 23 de febrero de 2021	REVISIÓN 01 Pág. 109 de 112

En la siguiente tabla se puede observar la evaluación de incertidumbres para el cálculo de la velocidad del viento.

Fuente de incertidumbre	Referencia para detalles	Incertidumbre en la velocidad de viento			
		V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 82m		V150-4.2MW a 105m	N155-4.8MW a 105m
Medidas de viento	Calibración Montaje Operacionales SAD	1 año		1 año	1 año
		3.0%		3.0%	3.0%
Filtrado y corrección de datos	Sección 4	0.5%		0.5%	0.5%
Evaluación a largo plazo	Sección 6	3.5%		3.5%	3.5%
Perfil vertical	Sección 5.4	3.0%		4.5%	4.5%
Modelado del campo de viento	Sección 3.3- y sección 9.3-	2.0%		2.0%	2.0%
Variabilidad interanual de la velocidad del viento	Sección 6	-		-	-
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO		5.9%		6.8%	7.7%

Tabla 95. Incertidumbres en la velocidad media de viento.La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO TARAZONA SUR (ZARAGOZA)		REFERENCIA R20-82-01 FECHA 23 de febrero de 2021	REVISIÓN 01 Pág. 110 de 112

Los factores y las pérdidas de producción que Barlovento ha tenido en cuenta para adaptar la producción bruta a la producción real de energía de un parque eólico conectado a la red eléctrica son los referidos en el apartado 11.2.3.-, Tabla 46

La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

Fuente de Incertidumbre	Comentario	V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 82m		V150-4.2MW a 105m		N155-4.8MW a 105m	
		Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año	Largo Plazo	1 año
Recurso eólico disponible ⁶	Ver Sección 10.1-	8.1%	9.6%	9.3%	10.6%	9.7%	11.0%
Densidad del aire	Ver Sección 7	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Curva de potencia	La curva de potencia usada es para condiciones controladas e ideales que no se dan en la realidad (turbulencia, perfil vertical, inclinación de flujo)	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
Pérdidas por estelas	El modelo de estelas usado está sujeto a incertidumbres, que son mayores cuanto mayor es el valor de las estelas.	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Pérdidas técnicas y operacionales	Ver Sección 0	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
TOTAL		10.2%	11.4%	11.1%	12.3%	11.5%	12.7%

Tabla 96. Incertidumbres en la producción de energía a largo plazo.

⁶ La incertidumbre asociada a la disponibilidad de recurso eólico se ha evaluado partiendo de la incertidumbre en la velocidad del viento, la cual se ha transformado en incertidumbre en producción energética mediante el uso de la sensibilidad de la producción energética -S- a los cambios en la velocidad del viento (en este caso, se ha estimado en S=1.38 para V136-3.3MW a 82 m, S=1.37 para V150-4.2MW a 105 m y S=1.43 para N155-4.8MW a 105 m).

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO

Las siguientes tablas muestran un resumen de los resultados de producción de energía.

P.E. Tarazona Sur			
Modelo de aerogenerador	V136-3.3MW*	V150-4.2MW	N155-4.8MW
Número de aerogeneradores	3	2	2
Altura de buje (m)	82	105	105
Diámetro del rotor (m)	136	150	155
Potencia total instalada (MW)	9.9	8.4	9.6
Área Barrida del parque (m ²)	43580	35343	37738
Producción bruta (MWh/año)**	36985	31738	35450
Pérdida por estelas (%)	0.6	0.4	0.5
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	36773	31596	35286
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	10.2	10.1	10.1
Producción neta (MWh/año)	33027	28405	31724
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	758	804	841
Horas equivalentes netas	3336	3382	3305
Factor de capacidad (%)	38.1	38.6	37.7

* Potencia total de la máquina limitada para una potencia total del proyecto de 9.6 MW.

**Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 97. Producción neta anual de energía a largo plazo para las configuraciones estudiadas.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	33027	3336	38.1
75%	30755	3107	35.5
90%	28711	2900	33.1
99%	25193	2545	29.0

Tabla 98. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza.
V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 82m de altura de buje.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	28405	3382	38.6
75%	26271	3127	35.7
90%	24350	2899	33.1
99%	21043	2505	28.6

Tabla 99. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza. V150-4.2MW a 105m de altura de buje.

P.E. Tarazona Sur			
Percentil	Producción (GWh/año)	Horas equivalentes	Factor de capacidad (%)
50%	31724	3305	37.7
75%	29267	3049	34.8
90%	27056	2818	32.2
99%	23251	2422	27.6

Tabla 100. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza. N155-4.8MW a 105m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	33027	30481	28190	24247
10 años	33027	30675	28559	24917
Largo Plazo	33027	30755	28711	25193

Tabla 101. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). V136-3.6MW limitada a 3.3MW a 82m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	28405	26056	23941	20302
10 años	28405	26209	24231	20828
Largo Plazo	28405	26271	24350	21043

Tabla 102. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). V150-4.2MW a 105m de altura de buje.

Periodo	P50	P75	P90	P99
1 año	31724	29014	26574	22377
10 años	31724	29193	26916	22997
Largo Plazo	31724	29267	27056	23251

Tabla 103. Producción neta anual de energía a largo plazo con distintos niveles de confianza y periodos anuales (en MWh/año). N155-4.8MW a 105m de altura de buje.

Wind Farm	Tarazona Sur
Wind turbine model	V163-4.5MW (limited to 4.286 MW)
WTG IEC Class	S
Hub height (m)	113
Rotor diameter (m)	163
Number of wind turbines	3
Installed WF Capacity (MW)	10,29
Authorized WF Capacity (MW)	-
Authorized WF Capacity (MW) (+5%)	10,08
Rotor swept area (m ²)	62602
Wake Losses + LWF and Block effect (%)	1,7
Technical and operational losses (%)	10,7
Long-term net production, P50 (MWh/year)	43206
Long-term net production, P90 (MWh/year)	37888
Full power hours, P50 **	4199



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888HODT7OG9OUW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 4-CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Elecdedy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	3
1.1	GENERALIDADES.....	3
1.2	CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.....	3
1.2.1	Intensidad máxima admisible.....	3
1.2.2	Caída de tensión:	8
1.2.3	Perdidas por efecto Joule.....	9
1.2.4	Intensidad de cortocircuito máxima admisible – cables MT (240 mm ² Al).....	9
1.2.5	Justificación de las pantallas de los cables.....	10
1.3	CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS.....	11
1.3.1	Normativa.....	11
1.3.2	Descripción PAT del aerogenerador	11
1.3.3	Descripción de la pat del sistema colector	12
1.3.4	Datos de partida.....	12
1.3.5	Cálculo de la resistencia de puesta a tierra.....	13
1.3.6	Máxima intensidad de defecto.....	13
1.3.7	Máxima elevación de potencial (GPR)	14
1.3.8	Tensiones de paso y contacto (ITC RAT 13).....	14
1.3.9	Dimensionamiento del conductor.....	15
1.4	PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	15
1.4.1	Cálculo del radio del efecto corona (Rc')	15
1.4.2	Cálculo de la impedancia característica (Zs).....	16
1.4.3	Cálculo de la corriente de rayo crítica (Is)	16
1.4.4	Cálculo de la distancia de impacto (S)	16
1.4.5	Aplicación del método de esferas rodantes	17
1.5	PROTECCIONES	19
1.5.1	Ajuste de protecciones	19

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

http://cogitiar.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=E588H0DT0G00UW

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 GENERALIDADES

La red colectora de 20 kV ha sido diseñada para interconectar a los 3 aerogeneradores Vestas 163–4.5 MW limitados a 3,2 Mw, que conforman la repotenciación del parque eólico Tarazona Sur. Esta red transportará la energía producida por los aerogeneradores hasta la subestación colectora.

La red de 20 kV del parque eólico estará formada por 2 circuitos. Además, aunque los aerogeneradores tengan una capacidad de 4,5 MW estos estarán limitado a 3,2 MW cada uno.

La red de media tensión conecta los aerogeneradores con las celdas de línea de la subestación de 20 kV. A continuación, se muestran las principales características de la red de MT.

Tensión Nominal	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Disposición de la instalación	Directamente enterrado*
Configuración	Al tresbolillo

* En caso de cruzamiento por vial se dispondrá la instalación enterrada bajo tubo

1.2 CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN

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

- Intensidad permanente máxima admisible: según el tipo de cable utilizado en cada tramo.
- Caída de tensión: el límite de la caída de tensión en la conexión a la red, en el caso de generadores eólicos, se establece en el 4%.
- Cálculo de cortocircuito conductor y pantalla.
- Dado que se trata de una generación de energía, para el dimensionamiento de las secciones, se calcularán también las pérdidas máximas por efecto Joule (RI²).

1.2.1 Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible por los cables dependerá de la sección de estos. Las secciones de cable seleccionadas deberán cumplir con el siguiente criterio:

$$I_n < I_{\text{máx admisible}}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

La intensidad nominal del circuito se obtiene a partir de la potencia acumulada en cada tramo que depende de la capacidad de cada aerogenerador

$$I_n = \frac{\sum S_{m\acute{a}x}}{\sqrt{3} * U_n}$$

Teniendo en cuenta que la potencia máxima de cada aerogenerador es de 3,2 MW, se obtienen las intensidades nominales máximas en función de los centros de transformación conectados:

- Centro de transformación aerogenerador A – Centro de transformador a generador 2:

$$I_n = \frac{3,2 \text{ MW}}{\sqrt{3} * 20 \text{ kV}} = 92,4 \text{ A}$$

- Centro de transformación aerogenerador B – SET

$$I_n = \frac{6,4 \text{ MW}}{\sqrt{3} * 20 \text{ kV}} = 184,8 \text{ A}$$

- Centro de transformación aerogenerador C – SET

$$I_n = \frac{3,2 \text{ MW}}{\sqrt{3} * 20 \text{ kV}} = 92,4 \text{ A}$$

El cálculo se hará mediante las tablas y factores recogidos en la norma UNE 211435. Dependiendo de la duración máxima del funcionamiento eventual de la red con una fase a tierra, la norma UNE 211435 define tres categorías a partir de la cual se selecciona el tipo de aislamiento.

Para el caso en estudio la red se clasifica en Categoría A, ya que se considera que los defectos se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

Para un cable de categoría A y para una tensión nominal de la red $U_n = 30 \text{ kV}$, el cable y sus accesorios deben tener al menos una tensión asignada de $U_0/U = 18/30 \text{ kV}$, $U_p = 170 \text{ kV}$.

A continuación, se presenta las tablas de intensidades según la normativa aplicada:

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V=E588H0DT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

Tabla 1 Tabla A.3.2 norma UNE 211435. Ampacidad cables.

**Tabla A.3.2 – Cables de distribución de 3,6/6kV a 18/30kV
Aislamiento de XLPE y conductor de aluminio**

Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de aluminio Cables unipolares en triángulo en contacto			
Sección mm ²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire, protegido del sol
25	100	90	120
35	120	110	145
50	140	130	170
70	170	160	210
95	205	190	255
120	235	215	295
150	260	245	335
185	295	280	385
240	345	320	455
300	390	365	520
400	445	415	610
Temperatura del terreno en °C			25
Temperatura del aire en °C			40
Resistividad térmica del terreno en K · m/W			1,5
Profundidad soterramiento m			1
Temperatura del conductor en °C			90

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible se deben tener en cuenta los siguientes factores de acuerdo con el tipo de instalación. Se considera el caso conservador de instalación bajo tubo y con dos ternas en la zanja, según como se evidencia en las secciones tipo. A continuación, se presentan las tablas dispuestas en la normativa

Tabla 2 Tabla A.3 norma UNE 211435. Corrección por temperatura.

Temperatura máxima del conductor, °C	Temperatura del aire ambiente en cables en galerías, °C								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
90	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77
105	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83
Temperatura máxima del conductor, °C	Temperatura del terreno en cables soterrados, °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT0G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Tabla 3 Tabla A.4 norma UNE 211435. Corrección por resistividad térmica del terreno

Cables instalados en tubos soterrados. Un circuito por tubo							
Sección del conductor mm ²	Resistividad del terreno						
	0,8 K · m/W	0,9 K · m/W	1 K · m/W	1,5 K · m/W	2 K · m/W	2,5 K · m/W	3 K · m/W
25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

Tabla 4 Tabla A.5 norma UNE 211435. Corrección por profundidad de soterramiento

Tabla A.5 – Factores de corrección para profundidad de soterramiento distinta de 1 m

Cables en triángulo en contacto				
Profundidad m	Soterrados		En tubular	
	≤ 185 mm ²	> 185 mm ²	≤ 185 mm ²	> 185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E58HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Tabla 5 Tabla A.6 norma UNE 211435. Corrección por agrupamiento

Tabla A.6 – Factores de corrección para agrupamientos de cables soterrados dispuestos en un plano horizontal

Circuitos de cables unipolares en triángulo en contacto directamente soterrados					
Nº de circuitos	Distancias entre grupos en mm				
	En contacto	200	400	600	800
2	0,76	0,82	0,86	0,88	0,90
3	0,65	0,73	0,78	0,82	0,85
4	0,58	0,68	0,75	0,79	0,83
5	0,53	0,64	0,72	0,77	0,81
6	0,50	0,61	0,70	0,76	0,80
7	0,47	0,59	0,68	0,74	0,79
8	0,45	0,57	0,67	0,74	–
9	0,43	0,56	0,66	0,73	–
10	0,42	0,55	0,65	–	–
Circuitos en tubulares soterradas (un circuito trifásico por tubo)					
Nº de circuitos	Distancias entre tubos en mm				
	En contacto	200	400	600	800
2	0,80	0,83	0,87	0,89	0,90
3	0,70	0,75	0,80	0,83	0,86
4	0,64	0,70	0,77	0,81	0,84
5	0,60	0,67	0,74	0,79	0,82
6	0,57	0,64	0,72	0,78	0,81
7	0,54	0,62	0,71	0,77	–
8	0,52	0,60	0,70	0,76	–
9	0,50	0,59	0,69	0,75	–
10	0,49	0,58	0,68	–	–

De esta forma se comprueba que el criterio de intensidad máxima admisible se cumple, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 6 Cálculo intensidad máxima admisible

Datos circuito			Longitud	Cable				Coeficientes directamente enterrado				Carga del cable		Carga cable (%)		
Cto	Origen	Destino	Longitud (m)	Potencia (kVA)	Inominal (A)	Sección (mm2)		Tipo aislamiento	Tª terreno	Resistividad	Profundidad	Ternas paralelo			Iz (A)	Iz* (A)
MV1	WTC	WTB	814	3200	92,4	1x	240	XLPE	1	1	1	2	0,8	345	276,0	26,7%
	WTB	SE	354	7400	184,8	1x	240	XLPE	1	1	1	2	0,8	345	276,0	53,5%
MV2	WTA	SE	540	3200	92,4	1x	240	XLPE	1	1	1	2	0,8	345	276,0	26,7%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT06010W>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1.2.2 Caída de tensión:

La caída de tensión máxima admitida es del 4% en el circuito. El cálculo de la caída de tensión se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} * I_n * L * (R_{cc} * \cos \varphi + X * \sin \varphi)$$

Donde:

ΔU : Caída de tensión (V)

I: Intensidad nominal del circuito (A)

L: Longitud del tramo de cable (m)

R_{cc}: Resistencia corregida del conductor en función de la temperatura máxima (Ω/km)

X: Reactancia del conductor (Ω/km)

Cos φ: Factor de potencia. En este caso 0,95.

La temperatura estimada de los conductores se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$T_i = T_{amb} + (T_{Max} - T_{amb}) * \left(\frac{I_n}{I_{max}} \right)^2$$

Donde:

T_i: Temperatura real estimada en el conductor (°C)

T_{amb}: Temperatura máxima ambiente, 25°C.

T_{Max}: Temperatura máxima admisible para el conductor según su aislamiento (°C)

I: Intensidad nominal que circula por el conductor (A)

I_{max}: Intensidad máxima admisible para el conductor en las condiciones de la instalación (A)

Con la temperatura real estimada del conductor calculada anteriormente, se obtiene el valor de la resistencia corregida del cable mediante la siguiente expresión:

$$R_{cc} = R_{90} * (1 + \alpha * (T_f - 90))$$

Donde:

R_{cc}: Resistencia corregida del conductor (Ω/km)

R₉₀: Resistencia eléctrica del conductor a la temperatura máxima de 90°C (Ω/km)

α: Coeficiente de variación de la resistividad del material conductor con la temperatura (0,00393 para el cobre y 0.00407 para el aluminio) en (°C-1).

T_f: Temperatura real estimada del conductor (°C)

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V=E588H0DT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

Datos circuito		Caída de tensión						Pérdidas potencia	
Origen	Destino	Tª conductor (°C)	Resistencia conductor a Tª conductor (Ω/km)	Reactancia conductor (Ω/km)	Ángulo desfase	ΔV (V)	ΔV (%)	Pérdidas potencia (kW)	Pérdidas potencia (%)
WTC	WTB	35,38	0,133	0,123	0,318	36,78	0,19%	5,72	0,15%
WTB	SE	66,51	0,149	0,123	0,318	89,56	0,45%	28,32	0,37%
WTA	SE	35,38	0,133	0,123	0,318	55,44	0,28%	8,60	0,22%
						181,78	0,92%	42,64	0,74%

Se evidencia que se cumple el criterio de caída de tensión con el cable RH5Z1 240 mm², al no superarse el 4% indicados anteriormente.

1.2.3 Perdidas por efecto Joule.

Las perdidas por efecto Joule se calculas según la siguiente ecuación.

$$\Delta P = \frac{3 * R * L * I^2}{P} * 100$$

Donde,

- $\Delta P(\%)$ es la caída de tensión porcentual (%).
- R es la resistencia del conductor, en Ω/km .
- L es la longitud del conductor, en km.
- I es la corriente máxima, en A.

1.2.4 Intensidad de cortocircuito máxima admisible – cables MT (240 mm² Al).

Como se ha indicado el cable está protegido en cada celda de aerogenerador por un interruptor automático con tiempo de desconexión por cortocircuito inferior a 1 sg. Para este tiempo con una temperatura inicial de 90 °C y final de 250 °C el fabricante del cable facilita la siguiente fórmula:

$$I_c = \frac{S * C}{\sqrt{t}}$$

donde:

I_c = Intensidad de cortocircuito soportada por el conductor.

S = Sección del conductor.

t = Tiempo de duración del cortocircuito.

C = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito (94 para aluminio y 142 para cobre).

Para $T_i = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_f = 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ se tiene:

$$I_{cc} = \frac{240 * 94}{\sqrt{1}} = 22,56\text{ kA}$$

Este valor es superior al cortocircuito esperado estimado de la siguiente forma:

$$I_{cc} = U_{pf} * \frac{I}{U_{cc}\%}$$

Donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito soportada por el conductor.

I = Intensidad nominal del transformador de potencia de la SET en el lado de 20 kV (217 A).

U_{pf} = Tensión de prefalla (1.1).

$U_{cc}\%$ = Impedancia de cortocircuito del transformador de potencia SET (8,35%).

De esta forma se obtiene que la corriente de cortocircuito esperada es de 2,85 kA. Con esto se comprueba que el cable elegido RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² en Al, es adecuado según resulta de los cálculos realizados.

1.2.5 Justificación de las pantallas de los cables

La corriente de defecto fase-tierra está limitada por la existencia de una reactancia de puesta a tierra en la SET del P.E. que limita el cortocircuito monofásico a tierra a un valor máximo de 0,5 kA en todo el parque.

Para el cálculo de la sección de la pantalla El calentamiento adiabático no supera los 5 segundos y el cortocircuito se considera estabilizado en 1 segundo, por lo que se obtiene la fórmula simplificada al suponer que el cortocircuito se inicia a la máxima temperatura en régimen permanente del conductor ($\theta_i = \theta_s$):

$$S \geq \frac{I * \sqrt{t}}{K}$$

Donde:

•

S = es la sección transversal de la pantalla (mm²)

I =es la corriente de cortocircuito, considerada 0,5 kA

t = es el tiempo estimado de duración del cortocircuito, estimado en 1 segundo

K = es la constante que depende del material y aislamiento del conductor (143 para Cu y 95 para Al)

Mediante esta fórmula se obtiene que la sección mínima de la pantalla de los cables es de 5,32 mm² Al.

Se puede verificar en los valores proporcionados por el fabricante la intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas del cable, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Sección Conductor Al (mm²)	Diámetro nominal sobre aislamiento (1) (mm)	Diámetro nominal exterior (1) (mm)	Peso (1) (kg/km)	Radio mínimo de curvatura (1) (mm)	Intensidad máx. admisible al aire (2) (A)	Intensidad máx. admisible directamente enterrado (2) (A)	Intensidad máx. admisible bajo tubo enterrado (2) (A)	Intensidad máxima de cortocircuito durante 1s (kA)	
								Conductor	Pantalla
12/20 kV									
1X95*	21,2	29,0	885	435	255	205	190	8,93	2,65
1X150*	23,9	31,6	1090	474	335	260	245	14,1	2,98
1X240*	28,0	35,6	1460	534	455	345	320	22,6	3,31
1X400*	33,0	40,7	1985	611	610	445	415	37,6	3,98
1X500	36,7	44,6	2470	669	715	505	480	47,0	4,30
1X630	40,8	48,4	2930	726	830	575	545	59,2	4,81
18/30 kV									
1X95*	25,6	33,3	1105	500	255	205	190	8,93	3,14
1X150*	28,3	36,0	1330	540	335	260	245	14,1	3,47
1X240*	32,4	40,0	1720	600	455	345	320	22,6	3,81
1X400*	37,4	45,1	2285	677	610	445	415	37,6	4,30
1X500	41,1	49,0	2790	735	715	505	480	47,0	4,81
1X630	45,4	53,3	3310	800	830	575	545	59,2	5,14

Así pues, se verifica que el conductor seleccionado soporta una tensión de cortocircuito en la pantalla es superior a los 500 A de cortocircuito máximo.

1.3 CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS

1.3.1 Normativa

- IEEE Std 80:2013. IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- IEEE Std 81:2012. IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System.
- IEEE Std 2760:2020. IEEE Guide for Wind Power Plant Grounding System Design for Personnel Safety.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) (RD 842/2002).
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión (RAT) (RD 337/2014).

1.3.2 Descripción PAT del aerogenerador



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW

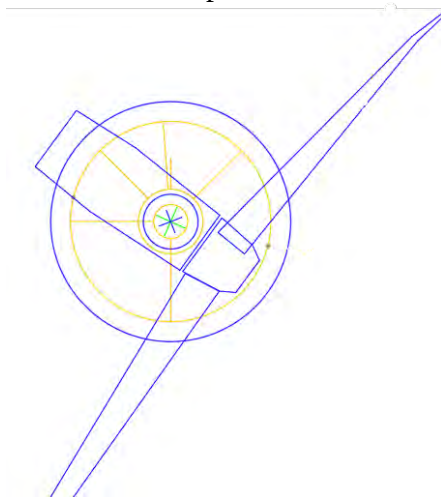
9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

El sistema de puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores estará compuesto por un conductor anular cerrado con picas de puesta a tierra. El sistema se realizará de forma simultánea a la cimentación y estará constituido por:

- El sistema de tierra está compuesto por un anillo interior, un anillo exterior y un anillo perimetral.
- Picas recubiertas de cobre que se clavarán diametralmente a ambos lados de la torre
- Se deberá conectar el mallazo del acerado a la puesta a tierra

Finalmente, la malla de puesta a tierra del sistema colector deberá interconectarse con la malla de puesta a tierra de cada aerogenerador y todas las uniones entre cables y las derivaciones que se requieran, deberán formar una red equipotencial que tendrá la capacidad de absorber la corriente de falla para evitar un contacto directo.



1.3.3 Descripción de la pat del sistema colector

El sistema de puesta a tierra del sistema colector estará compuesto por un cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm², y se colocará en la misma zanja que la red colectora a una profundidad aproximada de 1 metro.

1.3.4 Datos de partida

Para el cálculo de las instalaciones de puesta a tierra, los datos de partida son los siguientes:

Nº de picas (2m de longitud)	4 metros
Conductor enterrado cobre desnudo 50 mm ²	2029 metros
Resistividad del terreno	500 $\Omega \cdot m$

1.3.5 Cálculo de la resistencia de puesta a tierra

Se calcula la resistencia de puesta a tierra teniendo en cuenta la información anterior descrita.

Electrodos	Resistencia (Ohm)
Pica vertical	$R_p = \rho/L_p$
Conductor enterrado horizontalmente	$R_c = 2\rho/L_c$

Donde:

ρ : Resistividad del terreno natural a 1 metros de profundidad

L_c : Longitud total de conductores enterrados.

L_p : Longitud total de picas enterradas de 2 m de longitud.

Resistencia de las picas:

$$R_p = \frac{\rho}{L_p} = \frac{500\Omega m}{8 m} = 62,50 \Omega$$

Conductor enterrado:

$$R_c = \frac{2\rho}{L_c} = \frac{2 * 500\Omega m}{2029 m} = 0,49 \Omega$$

De esta forma se obtiene que la resistencia equivalente del sistema de puesta a tierra del parque eólico es:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p} = 2,06 \Omega$$

$$R_e = 0,49 \Omega$$

Se verifica, por tanto, que el electrodo tiene un valor de resistencia aceptable para el correcto funcionamiento de las protecciones y adecuado para la disipación de la corriente de rayo, puesto que es inferior a 10Ω como indica la norma IEC 62305.

1.3.6 Máxima intensidad de defecto.

Se tiene que la máxima corriente de cortocircuito homopolar será de 500 A, ya que en el lado de MT del transformador de la subestación se encuentra aterrizado mediante una impedancia el cual limita la intensidad de defectos a tierra a este valor.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1.3.7 Máxima elevación de potencial (GPR)

La máxima elevación de potencial (GPR por sus siglas en inglés), es la máxima tensión que la malla de tierra de una instalación puede alcanzar. Se calcula según la siguiente expresión.

$$U_{gpr} = I_{CC} * R_{spt}$$

Donde:

U_{gpr} : Es la máxima elevación de potencial

I_{cc}: Es la máxima corriente de defecto a tierra.

R_{spt} : Es la resistencia de puesta a tierra de la instalación

De acuerdo con los valores anteriormente indicados se obtiene un GPR de 245V

1.3.8 Tensiones de paso y contacto (ITC RAT 13)

Para la justificación y cálculo de la instalación de tierra de la parte de MT, se partirá de lo expuesto en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias” concretamente en la ITC-RAT 13.

$$E_c = U_a \cdot \left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right) \quad E_p = 10 \cdot U_a \cdot \left(1 + \frac{2 R_{a1} + 6 \rho_s}{1000} \right)$$

$$C_s = 1 - \frac{0,106 \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s} \right)}{2h_s + 0,106} \quad \rho_s = \rho'_s \cdot C_s$$

Donde:

E_c: Tensión de contacto admisible según ITC RAT 13

E_p: Tensión de paso admisible según ITC RAT 13

U_a: Valor admisible de la tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta - 1 segundos (107 V ITC-RAT 13 tabla 1)

ρ_s: Resistividad de la capa superficial de grava (No hay capa superficial de grava)

H_s: Espesor de la capa superficial de grava (No hay capa superficial de grava)

ρ: Resistividad del terreno (500 Ω·m)

R_{a1}: Resistencia del calzado/pie (2.000Ω)

De esta manera se obtiene las siguientes tensiones de paso y contacto admisibles que:

	TENSIÓN DE CONTACTO ADMISIBLE [E _c]	TENSIÓN DE PASO ADMISIBLE [E _p]
ITC-RAT 13	294,25 V	8560,00 V

Se puede evidenciar, según los cálculos obtenidos que al ser el $GPR < E_c$, el sistema de puesta a tierra estaría correctamente dimensionado, pues la elevación de potencial (GPR) al ser el máximo potencial que podría haber en la instalación permanecerá siempre las tensiones de contacto por debajo de las admisibles según normativa, por lo que se garantiza la seguridad de la vida humana.

1.3.9 Dimensionamiento del conductor.

Según la ITC RAT-13, a efectos de dimensionado de las secciones, el tiempo mínimo a considerar para duración del defecto, a la frecuencia de la red será de un segundo, no pudiéndose superar una densidad de corriente para el cobre de 160 A/mm². Considerando que se admite un aumento de la temperatura final del cable de 200°, se obtiene:

$$S_{min} = \frac{3 \cdot I_{0\ total}}{160 \left(\frac{A}{mm^2} \right)} = \frac{500}{160 \left(\frac{A}{mm^2} \right)} = 3,125 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se valida como sección para los conductores de puesta a tierra la sección de 50 mm².

1.4 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Para el cálculo de la protección contra descargas atmosféricas de los aerogeneradores se utiliza el método de esfera rodante indicado en la IEEE 998. Se mediante la técnica electrogeométrica, la cual aprovecha el hecho de que los equipos de energía eléctrica, debido a su nivel de aislamiento BIL, están diseñados para soportar adecuadamente ciertas magnitudes de sobretensiones originadas por la caída de un rayo.

El método electrogeomético (EGM) consta de los siguientes pasos:

1.4.1 Cálculo del radio del efecto corona (R_c)

El radio de corona se obtiene a partir de la siguiente ecuación (IEEE 998 - Anexo C):

$$R_c \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot h}{R_c} \right) - \frac{V_c}{E_0} = 0$$

Donde,

R_c es el radio de corona en metros

h es la altura del conductor en metros

V_c es la tensión de aislamiento permitido para una cebado de polaridad negativa que tiene un frente de $6\mu s$ (kV); $V_c = BIL$ para aisladores convencionales.

E_0 corresponde a la pendiente, el gradiente del efecto corona, este valor se considera 1500 kV/m

1.4.2 Cálculo de la impedancia característica (Z_s)

Una vez que se conoce el radio de corona, la impedancia característica se puede obtener con la siguiente expresión:

$$Z_s = 60 \cdot \sqrt{\ln\left(\frac{2 \cdot h}{R_c}\right) \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot h}{r}\right)}$$

Donde,

h es la altura del conductor

R_c o R_c' es el radio de corona

r es el radio metálico del conductor

1.4.3 Cálculo de la corriente de rayo crítica (I_s)

Una vez que se conoce la impedancia característica, la corriente de rayo crítica cuya sobretensión producida sería soportada por el aislamiento de los equipos se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_s = \frac{BIL \cdot 1.1}{Z_s/2} = \frac{2.2 \cdot BIL}{Z_s}$$

Donde,

I_s es la corriente de rayo crítica en kiloamperios

BIL es el nivel de aislamiento ante impulsos de tipo rayo, en kilovoltios

Z_s es la impedancia característica de un conductor a través del cual está circulando, en ohmios.

1.4.4 Cálculo de la distancia de impacto (S)

Conocida la corriente de rayo crítica, la distancia de impacto se puede calcular:

$$S = 8 \cdot k \cdot I_s^{0.65}$$

Donde,

S es la distancia de impacto (radio de esfera)

I_s es la corriente de rayo crítica (kA)

k es un coeficiente para tener en cuenta la diferencia en la distancia de impacto

cuando se utilizan puntas Franklin. ($k = 1$ para rayos sobre hilos de guarda y $k = 1,2$ para rayos sobre puntas Franklin)

1.4.5 Aplicación del método de esferas rodantes

Como ha sido explicado anteriormente, la utilización del método de la esfera rodante implica rodar una esfera imaginaria (de radio S , previamente calculado) sobre la superficie de la estructura a proteger. Esta esfera rueda apoyándose sobre pararrayos y otros elementos metálicos conectados a tierra que puedan proporcionar protección contra rayos.

Cálculo de la separación máxima entre hilos de guarda/puntas Franklin (X)

La distancia máxima X entre los hilos de guarda o las puntas Franklin para una altura de bus dada, se calcula de la siguiente manera:

$D = H - A \rightarrow$ Diferencia de elevación entre la punta y el elemento a proteger

$E = S - D \rightarrow$ Diferencia de elevación entre la punta y el centro de la esfera

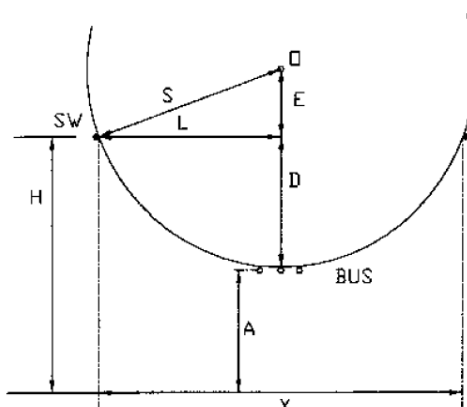
$L = \sqrt{S^2 - E^2} \rightarrow$ la mitad de la separación entre dos puntas

$X = 2 \cdot L \rightarrow$ Separación entre dos hilos/puntas

Donde,

A es la altura máxima de los elementos a proteger

H es la altura del hilo de guarda o punta franklin

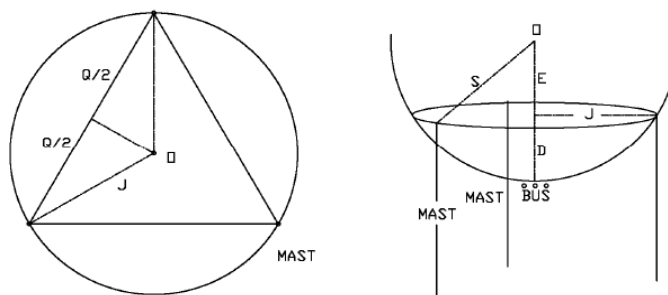


La distancia máxima entre las varillas de Franklin para una esfera que protege de una descarga vertical soportada por tres mástiles viene dada por:

$Q = 2 \cdot \cos \alpha \cdot J \rightarrow$ Distancia entre las puntas Franklin al apoyar la esfera

Donde,

J es el radio de la circunferencia cuando una esfera es soportada sobre las puntas Franklin.



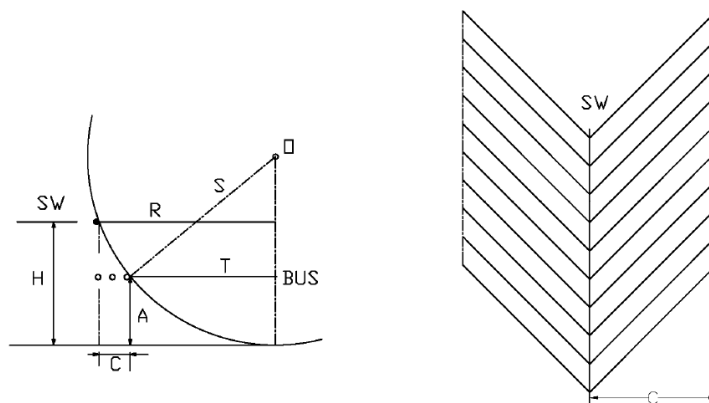
Cálculo de la distancia horizontal máxima entre un hilo de guarda o punta Franklin y el elemento a proteger (formulación según apartado B.4.4 de la IEEE Std 998 para hilos de guarda)

La distancia máxima C entre la punta y el elemento a proteger para una altura dada (A) se calcula de la siguiente forma:

$R = \sqrt{S^2 - (S - H)^2} \rightarrow$ Distancia horizontal entre el centro de la esfera y el hilo de guarda / punta Franklin.

$T = \sqrt{S^2 - (S - A)^2} \rightarrow$ Distancia horizontal entre el centro de la esfera y el elemento a proteger.

$C = R - T \rightarrow$ Distancia horizontal entre el hilo de guarda / punta Franklin y el límite de protección de elementos a la altura dada.



Una vez obtenidos estos valores, pueden utilizarse como base para la colocación de equipos de protección contra el rayo.

Para la protección contra las descargas atmosféricas del aerogenerador, se utilizará las propias palas y se instalará una punta Franklin de 2,55 m en el extremo del nacelle.

A fin de proteger las instalaciones eléctricas interiores de las sobretensiones transitorias originadas por la caída del rayo, los conductores de los circuitos eléctricos sometidos a la tensión de alimentación de red y los conductores de los circuitos de telecomunicación deben ser protegidos mediante dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias instalados en el origen de la instalación

En las celdas de MT deberá instalarse surge arrester de Clase I+II, con el fin de mitigar las sobretensiones por impulsos tipo rayo y frecuencia industrial.

1.5 PROTECCIONES

Los centros de transformación de los aerogeneradores dispondrán de relés para detectar faltas internas y en la red de alimentación. Además, para detectar funcionamientos anómalos en caso de producirse indebidamente una isla. Las protecciones a instalar serán al menos:

- Protección mínima tensión (27)
- Protección máxima tensión (59)
- Protección máxima tensión homopolar (59N)
- Protección de mínima y máxima frecuencia (81m-M)
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro. (50/50N, 51/51N)
- Protección sincronismo (25)
- Protección anti isla
- Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones

El transformador de intensidad propuesto es el siguiente.

Rango (In)	Tensión	Ratio	Clase
Extd 130%	20 kV	200/1	5P20

1.5.1 Ajuste de protecciones

Los ajustes recomendados para las protecciones son las siguientes:

- **Protección mínima tensión (27)**

La protección de mínima tensión se conectará entre fases. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: -15%	Max 0,8 Seg

- **Protección máxima tensión (59)**

La protección de máxima tensión se conectará entre fases para detectar el funcionamiento en red separada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: +10%	Máx. 0,8 Seg
Un: +15%	Máx. 0, Seg

- Protección de máxima tensión homopolar (59N)**

Protección de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra de la red. El ajuste se determinará según la siguiente tabla:

Configuración neutro	Tiempo de actuación/Sobretensión
Neutro a tierra	3 Seg 10V
Neutro Aislado	3 Seg 40V

- Protección de mínima y máxima frecuencia (81m-M)**

La protección de mínima y máxima frecuencia podrá detectar el funcionamiento en red aislada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Máx Frec: 51 Hz	Máx 0,2 Seg
Mín. Frec: 48 Hz	Min 3 Seg

- Protección sincronismo (25)**

Si el generador es síncrono, deberá instalarse un sistema de comprobación de sincronismo y energización.

Diferencia frecuencia	Diferencia Angulo	Diferencia Tensión
0,5 Hz	20°	10V

- Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones**

Las instalaciones de generación dispondrán de un sistema de vigilancia para evitar que las protecciones queden inoperativas por falta de tensión auxiliar de alimentación.

- Protección sobreintensidad de fase (50/51)**

- **Sobreintensidad de fase de tiempo definido (50):** Con el fin de garantizar el disparo de la unidad instantánea para un valor de corriente de cortocircuito mínimo, tanto trifásico como monofásico, así como para fallas en el lado de baja tensión del transformador, se ajustará al 1,5 veces la corriente de magnetización del transformador (la cual corresponde a 9,1 In); esto igualmente garantizará que la protección no operará durante la puesta en marcha del mismo. El tiempo de operación será de 0,01 seg.
- **Sobreintensidad de fase de tiempo inverso (51):** Se ajustará un arranque de la unidad de tiempo inverso en la opción de tiempo definido, a 1,4 veces la intensidad nominal del transformador en el lado de AT, para realizar una protección frente a las sobrecargas del transformador. Dial 0,15.
- - **Protección sobreintensidad de neutro (50N/51N)**
- **Sobreintensidad de neutro de tiempo definido (50N):** Con el fin de garantizar el disparo de la unidad instantánea para un valor de corriente de cortocircuito mínimo monofásico a tierra (0,500 kA), se ajustará al 0,5 veces la corriente nominal del transformador; esto igualmente garantizará que la protección no operará durante la puesta en marcha del mismo. El tiempo de operación será de 0,15 seg..
- **Sobreintensidad de neutro de tiempo inverso (51N):** Se ajustará un arranque de la unidad de tiempo inverso en la opción de tiempo definido a 0,3 veces la intensidad nominal del transformador en el lado de AT, para realizar una protección frente a fallas a tierra del transformador. Dial 0,3.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotiitagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSCV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

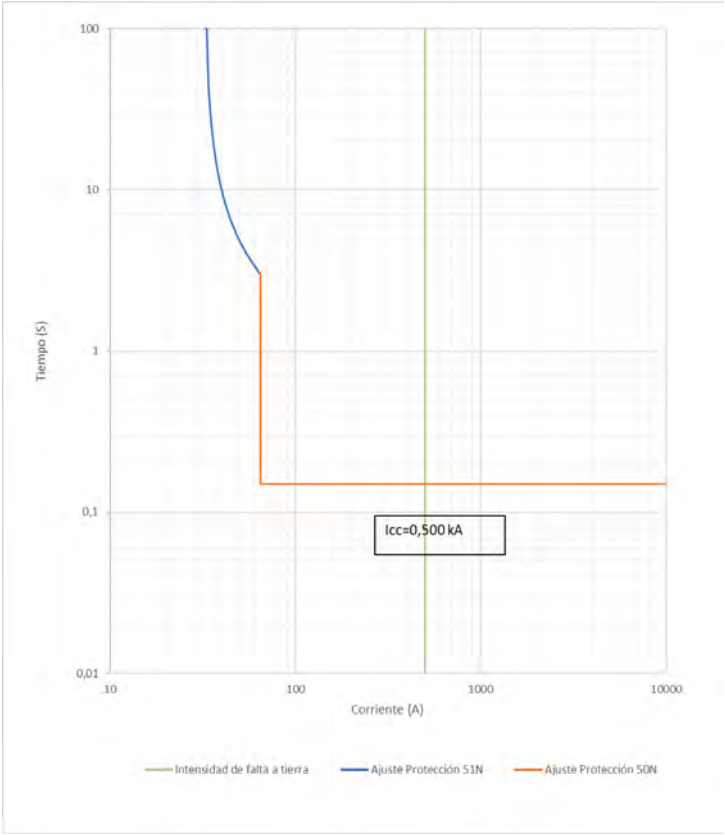


Figura 1 Ajuste protecciones 50N/51N

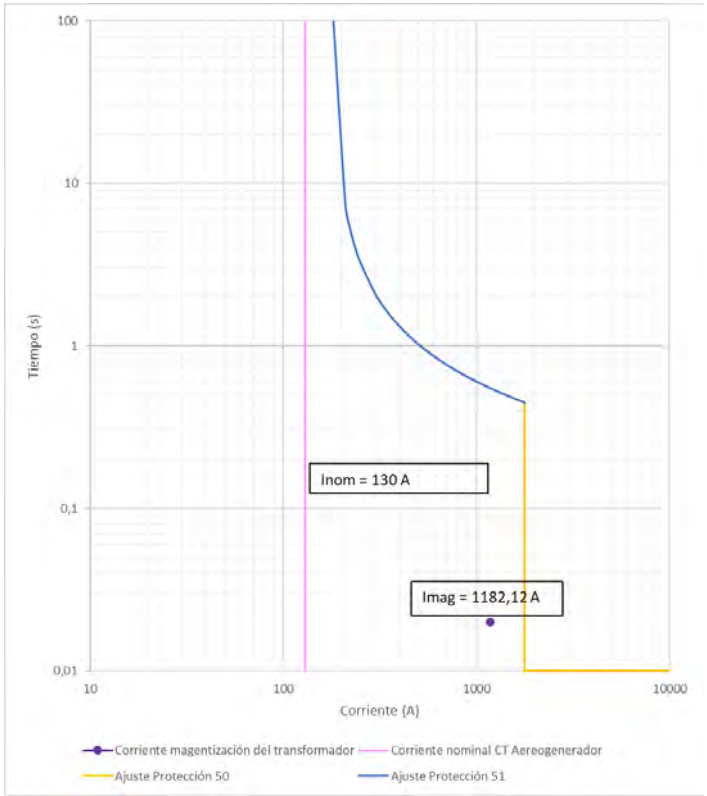


Figura 2 Ajuste protecciones 50/51



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Fecha: Zaragoza, a 14 de enero de 2003

Nuestra referencia: SECCION GESTION FORESTAL
Exp. AO.41/99

Asunto: Remisión Orden

Destinatario:
ELECDEY TARAZONA, S.A.

C/. Maudes, nº 51, 1º
28003-MADRID

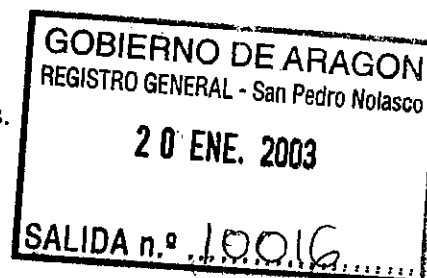
Adjunto se remite Orden del Consejero de Medio Ambiente, de fecha 17 de diciembre de 2002, por la que se aprueba el Expediente AO.41/99 de ocupación de 34.495 m² de terrenos en el monte nº 254-A, denominado "Valcardera", del Catálogo de Utilidad Pública de la provincia de Zaragoza, de pertenencia al Ayuntamiento de Tarazona (Zaragoza), sito en su término municipal y promovido por Elecdey Tarazona, S.A., para la instalación de Parque Eólico.

Se adjunta Acta de Reconocimiento y confrontación sobre el terreno para que sea conservada por la Empresa.

EL DIRECTOR DEL SERVICIO PROVINCIAL
DE MEDIO AMBIENTE



Fdo.: Juan M. Lorente Orillés.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=E588H0070G0UW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 5-ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Elecdedy Tarazona S.A.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E58HODT7OG0UJW	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. CONVENIO DE COLABORACIÓN CON EL AYUNTAMIENTO DE TARAZONA.....	4
3. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	5


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ANEXO

A continuación, se incluyen los principales documentos que se han considerado importantes a adjuntar del proyecto original.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2. CONVENIO DE COLABORACIÓN CON EL AYUNTAMIENTO DE TARAZONA

Convenio de colaboración entre el Excmo. Ayuntamiento de Tarazona (Zaragoza) y la sociedad Elecdey y su adenda del 10 de julio de 2002.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



**CONVENIO DE COLABORACION
ENTRE EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TARAZONA (ZARAGOZA) Y LA
SOCIEDAD ELECDEY, S.L.**

1.- OBJETO

1.- ELECDEY, S. L. queda autorizada para la ocupación temporal de los terrenos que se especifican en este documento, con el objeto de instalar y explotar una Planta Eólica a fin de transformar la energía eólica en energía eléctrica, para su posterior enajenación.

Como consecuencia de lo anterior, ELECDEY S.L. podrá realizar trabajos de instalación y explotación de turbinas eólicas y sistemas de interconexión a la red y desarrollar otras actividades necesarias para la instalación y explotación de un Parque Eólico.

2.- Esta concesión implica, por tanto, un derecho real administrativo que será plenamente transmitido por el Ayuntamiento de Tarazona a la Sociedad ELECDEY, S.L.

3.- ELECDEY S.L. podrá transmitir posteriormente este derecho a la sociedad que pueda constituirse para realizar las inversiones necesarias y la posterior explotación de las instalaciones. La nueva Sociedad asumirá todas las obligaciones suscritas en el presente Convenio.

2.- DURACIÓN DEL CONVENIO

La presente autorización se otorga, dejando a salvo el derecho de propiedad, por un período de 30 años, prorrogable por 10 años, siempre que no haya manifestación en contrario por las partes intervinientes.

Al expirar el citado plazo el Ayuntamiento se reserva el derecho a conceder prórroga o bien la extinción completa de la ocupación.

3.- CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO A INSTALAR

El Parque Eólico que ELECDEY instalará en terrenos propiedad del Ayuntamiento tendrá la potencia que autorice la dirección General de Industria y comercio, cuya previsión es según consta en documento registrado con fecha 14 de septiembre de 2000 nº 2905, que modifica el proyecto inicial visado el 6 de mayo de 1998 por el colegio oficial de ingeniero del ICAI, de una potencia inicial de 9,6 MW y está formado por un total de 12



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



aerogeneradores de 800 KW de potencia unitaria. La primera fase del Parque Eólico lo componen 7 aerogeneradores de 800 KW con un total de 5,6 MW, y la segunda fase lo componen 5 aerogeneradores de 800 kW con las mismas características, lo que supone una potencia adicional de 4 MW.

La construcción del Parque Eólico se llevará a cabo a lo largo del año 2001.

4.- CANON Y FORMA DE PAGO

ELECDEY se compromete a pagar al Ayuntamiento tasa en concepto de canon de ocupación de los terrenos donde se ubicará el Parque Eólico una cantidad equivalente al 3 % del importe de la facturación bruta de energía vendida a la compañía eléctrica.

En todo caso, ELECDEY garantiza al Ayuntamiento de Tarazona que la aportación anual mínima de 906 ptas. por KW instalado lo que significa 725.000 ptas. por cada aerogenerador de 800 kW y un canon por la ocupación de los terrenos correspondientes al SET de transformación y edificio de control, por una cuantía de 400.000 ptas. El resultado tras completarse las dos fases, y finalizarse el expediente de ocupación al tratarse de un monte de utilidad pública, supone un mínimo de 7.735.000 ptas. (85%) para la entidad propietaria, Ayuntamiento de Tarazona, y el resto 1.365.000 ptas. (15%) para el Fondo de mejoras de los montes de Tarazona.

Estas cantidades son referidas a ptas. del 2.000 y se actualizarán anualmente en la misma proporción que lo hagan las tarifas eléctricas de venta de energía producida en el parque eólico considerándose como canon a cuenta desde el año 2.000 la parte correspondiente al Ayuntamiento con un mínimo de 7.735.000 ptas. y se deducirá posteriormente en los años sucesivos del canon anual una vez se inicie el funcionamiento del parque. La cantidad correspondiente al Ayuntamiento que nunca será inferior a 7.735.000 ptas. anuales se abonará trimestralmente a periodos vencidos a contar desde la aprobación del convenio. La cuantía del Fondo de Mejoras 1.365.000 ptas. que supone el 15% restante se abonará en el momento en que sean tramitadas la correspondiente ocupación por parte del Servicio Provincial de Medio Ambiente de la DGA. En caso de que el parque finalmente no fuera construido por razones ajenas al Ayuntamiento y aunque dichas razones fueran también ajenas a Elecdey, el Ayuntamiento no devolverá a dicha sociedad el dinero que ya le hubiera sido devengado en concepto de canon a cuenta.

Para el ejercicio 2012 el canon se variará con las siguientes cantidades:

El porcentaje de la facturación bruta de la que participará el Ayuntamiento será del 4% anual.

Para el año 2020 el canon variará en las siguientes cantidades:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiar.gva.es/validar/validar.asp?x7c5v=E588H0DT0G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



El porcentaje de la facturación de la que participará el Ayuntamiento será del 5.% de la facturación bruta anual.

Para el año 2030 el canon variará en las siguientes cantidades:

El porcentaje de la facturación de la que participará el Ayuntamiento será del 6 % de la facturación bruta anual.

Para el año 2040 el canon variará en las siguientes cantidades:

El porcentaje de la facturación de la que participará el Ayuntamiento será del 7 % de la facturación bruta anual.

La justificación de la facturación bruta anual se realizará mediante certificación del presidente del Consejo de Administración de la Empresa Explotadora del Parque, junto con un escrito autorizando a este ayuntamiento para que solicite la confirmación del detalle facturado a sus clientes. La incumplimiento o la incorrecta justificación de la facturación podrá dar lugar a las sanciones oportunas.

El IAE se abonará de conformidad con la normativa vigente en el Ayuntamiento de Tarazona, teniendo en cuenta la potencia instalada de la instalación.

El Impuesto de Construcción sobre Instalaciones y Obras sobre las partidas de obra civil: cimentaciones, caminos internos, zanjas y edificios, será el vigente en el momento de su exacción.

ELECDEY intentará, en la medida de lo posible, contratar en Tarazona al personal que se ocupe de la operación y del mantenimiento del Parque Eólico.

El Ayuntamiento de Tarazona se compromete a apoyar la solicitud de ELECDEY para la obtención de los permisos necesarios para llevar a cabo el proyecto, y a colaborar en la medida de lo posible en la obtención de las autorizaciones para obtener los permisos de los propietarios de los terrenos por donde pasará la línea de evacuación de energía del Parque Eólico.

5.-OCUPACION DEL TERRENO. PARCELAS AFECTADAS

Es objeto de ocupación por un período de 30 años, pudiendo prorrogarse 10 anualidades, a efectos de instalación de un Parque de Energía Eólica los terrenos que a continuación se describen :

- Parcelas catastrales del Ayuntamiento afectadas por la instalación del Parque y su ampliación:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitiar.gn-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CCEV=E588HODT0G00JW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Parcelas 475 y 471 del polígono 25

Parcelas 171 y 208 del polígono 23

- Parcelas municipales afectadas según parcelario municipal por la instalación del Parque y su ampliación:

Polígono 23: 141,142,144,202,199,146

Polígono 25: 93,90,87,86,82,79,78,77,102,103,75

- Superficies de ocupación:

- 2.134 m2 por aerogenerador, superficie afectada según el rotor de palas
- 255 m2 por la subestación y explanada de aparcamiento.
- 1.080 m2 de zanja necesaria para interconectar los aerogeneradores, considerando una anchura de 0,6 m y 1800 m. de longitud (1.100 m. para la primera fase y 700 m. para la segunda fase)
- 7.200 m2 de pista, que se necesitan para dar servicio al parque, fijando una anchura máxima de 4 m. y longitud 1.800 m. (1.100 m. para la primera fase y 700m. para la segunda fase).

El camino de acceso principal no se considera necesario incluirlo en el expediente de ocupación ya que es una infraestructura ya existente en el monte con una finalidad de servicio público.

6.- ENTREGA DEL TERRENO. EXPLOTACIÓN DE LA PLANTA

1.- Se procederá a la entrega de los terrenos, a través de un Acta firmada por el Ayuntamiento.

2.- Serán de cuenta del concesionario los gastos de señalización, en su caso, de la superficie amparada por la presente autorización.

3.- El beneficiario deberá respetar los caminos, sendas, cañadas, cauces naturales y sus aguas permanentes o temporales y no podrá entorpecer, cortar o inutilizar las servidumbres de paso y cauces ni los manantiales o instalaciones realizadas por el propietario del Monte o Organismo Gestor, salvo que, previa solicitud, justificación de ser indispensable y valoración de la servidumbre, se dicte por el Organismo competente resolución favorable, debiendo además el beneficiario efectuar las obras necesarias para su adecuada sustitución.

4.- El concesionario será responsable de los daños y perjuicios originados en el monte por culpa imputable al mismo o a su personal, con exclusión de los supuestos de fuerza mayor entendiendo por tales cualquier suceso que fuera imprevisible o que, previsto, fuera inevitable, quedando obligada consecuentemente a satisfacer las indemnizaciones correspondientes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT7OGOUJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



5.- Durante la realización de las obras serán a cargo de la Empresa todos los daños y perjuicios que se produzcan, en especial a los adjudicatarios de parcelas de labor y siembra que resulten afectados, una vez producidos y tasados por el técnico correspondiente designado por el propio Ayuntamiento.

6.- La Administración no perjudicará los trabajos que desarrolle ELECDEY con actividades o autorizaciones que puedan interferir la velocidad o dirección del viento en las diversas zonas, ni la correcta explotación de la Planta.

7.- La línea de evacuación del parque deberá estar diseñada de forma que sea única para el conjunto del parque, y de manera que pueda dar servicio a otras compañías eólicas cuyo trazado sea similar a la de Eleccdey.

8.- En la construcción del Parque Eólico, todos los movimientos de tierras se realizarán con especial cuidado afectando a la mínima vegetación natural autóctona, y deberán ser revegetados los taludes y desmontes con especies autóctonas de la zona para evitar los riesgos por erosión que se puedan producir, sobre todo en laderas, así como para conseguir una mayor integración paisajística.

9.- La naturaleza de los terrenos deberá seguir manteniendo sus usos ganaderos, agrícolas y forestal, siendo totalmente compatibles con el aprovechamiento eólico, no debiendo depositarse ningún tipo de residuos ni escombros de los materiales sobrantes en la proximidades tanto en la ejecución de las obras como durante el funcionamiento del parque eólico.

10.- Para compatibilizar los usos agrícolas y ganaderos, las líneas de interconexión del parque serán subterráneas con 1 metro de profundidad mínima, al objeto de no ser alcanzadas por aperos agrícolas, maquinarias pesadas de restauración de firmes en caminos, etc.

11.- Dado que Eleccdey S. L. por la construcción del parque está obligado a establecer un plan de vigilancia ambiental, con observaciones sobre el terreno de la siniestralidad de aves relacionadas con las instalaciones del parque eólico quedará obligado a comunicar al Ayuntamiento de Tarazona el desarrollo y ejecución de dicho plan.

12.- Con el fin de integrarla en el paisaje la subestación transformadora se creará una pantalla vegetal y se proceda a la reforestación de los alrededores con especies arbóreas autóctonas en aquellos partes que no se interfiera con la línea de conexión de la evacuación de la energía eléctrica.

13.- Con respecto a la línea de evacuación de la energía eléctrica del parque que será de tipo aérea, objeto de un convenio aparte, dado que está ligada a las instalaciones del parque y vida útil del parque, el establecimiento de canon será anual y regulado por el correspondiente expediente de ocupación, así como la adopción de las medidas preventivas correctoras necesarias para evitar choques y electrocución de las aves. Por otra parte dado el



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiar.gon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CVCV=E588HODT7OCQOLUW>

9/9
2025

Habilitación
Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



trazado de la línea no puede transcurrir por el encinar de Valoria para evitar riesgo a la ornitofauna.

14.- Deberá realizar prospecciones arqueológicas previas a la instalación del parque, tal y como establece la Dirección General de patrimonio Cultural en su informe de 28 de julio de 1999.

7.- TERMINACIÓN

- 1.- La presente concesión caducará por las siguientes causas:
 - a) Renuncia voluntaria.
 - b) Cesar el uso para el que se otorgó, durante tres años consecutivos o tres alternos en un período de siete.
 - c) Utilización para destino distinto del que fundamenta su otorgamiento.
 - d) Impago del canon fijado, tras el oportuno requerimiento.
 - e) Vencimiento del plazo fijado, de no haber sido prorrogado.
 - f) Cesión de la ocupación a un tercero sin consentimiento previo del Excmo. Ayuntamiento de Tarazona, y previa apertura del expediente.
 - g) Incumplimiento, grave y reiterado, previa advertencia, de cualquiera de las condiciones estipuladas en la autorización, o en cualquiera de las cláusulas del presente convenio.

2.- Declarada la caducidad de la presente concesión, la ocupación a que la misma se refiere, quedará sin ningún efecto. Por lo que respecta a las instalaciones construidas, tanto fijas como móviles, necesarias para la prestación del servicio el concesionario transcurrido el período de concesión queda obligado a lo dispuesto en el artículo 18 del Decreto 279/1995, de 19 de diciembre.

8.- SANCIONES

El incumplimiento o retraso injustificado de cualquiera de los puntos incluidos en este convenio dará lugar a la incoación del oportuno expediente sancionadora en los términos establecidos en la ley 30/1992, RD2/200 y reglamentos de desarrollo.

El incumplimiento de la cláusula reguladora del canon y forma de pago llevará aparejada las sanciones previstas en la Ley General Tributaria y Reglamentos de Desarrollo

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Las superficies ocupadas y el canon que se establecerá por el trazado de la línea de evacuación de la energía producida por el Parque se fijará cuando se conozca la ubicación y características exactas de dicha Línea; no obstante, sería conveniente para los intereses

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitiar.gva.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=E588H0DTT0G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Autorización administrativa del parque eólico y de su ampliación con número de expedientes AT.36/97 y A.T. 343/97 con fechas 20 de enero de 1998 y 14 de septiembre de 1999.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

N/R: A.T. 36/97
ALGR/mpd

Departamento de Economía,
Hacienda y Fomento
Servicio Provincial de Zaragoza

Plaza Manuel Gómez Moreno
Edificio Bronce, 6ª planta
28020 MADRID

DPTO. ECONOMIA, HACIENDA Y FOMENTO
SERVICIO PROVINCIAL DE ZARAGOZA

21 ENE. 1998

SALIDA Nº: 1061

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA257184

<http://coitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588H0B7T0L2P0JWQ>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 86684 (al servicio de la empresa)

AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE INSTALACIÓN EÓLICA

Referencia. Exp. nº AT 36/97 de la provincia de Zaragoza.

VISTA la solicitud de ELECDEY, S.L., que tuvo entrada con fecha 17 de Enero de 1997, relativa a la autorización administrativa de la instalación Parque eólico de Tarazona Sur y cumplidos los trámites reglamentarios ordenados en el Decreto 279/1995, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

VISTOS los informes: del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de fecha 22 de Octubre de 1997; del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes de fecha 18 de Septiembre de 1997 y de la Subdirección de Industria, Energía y Minas de Zaragoza de fecha 4 de Diciembre de 1997.

CONSIDERANDO el impacto socioeconómico en la Comunidad Autónoma y la adaptación a la planificación energética.

VISTOS los Reales Decretos 2596/1982 de 24 de julio, 539/1984 de 8 de febrero y 570/1995, de 7 de abril, sobre transferencias de competencias, funciones y servicios de la Administración del Estado a la Diputación General de Aragón en materia de industria, energía y minas, el Decreto 279/1995, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y demás legislación concordante.

Esta Dirección General ha resuelto :

AUTORIZAR, en las condiciones y con las limitaciones que se citan, la instalación cuyo proyecto de ejecución está suscrito por D. Ignacio Lapuente Bujía y visado por Colegio Nacional de Ingenieros del I.C.A.I. en fecha 23/05/97 con numero 1437/97, y que tiene las características siguientes :

Titular: ELECDEY, S.L.
Domicilio del titular: Pl. Manuel Gómez Moreno, s/n Edif. Bronce, 6ª pl. de Madrid
Ubicación de la instalación: Tarazona (Zaragoza)

Instalación:

Potencia total: 5,4 MW.

- Parque eólico: formado por 9 aerogeneradores de 600 kW de potencia unitaria. Cada aerogenerador, marca Gamesa Eólica modelo G42-600, montado sobre torre tubular troncocónica de 45 m de altura, está compuesto por un rotor de 42 metros de diámetro, equipado con tres palas de 16 metros de longitud, de paso variable; un multiplicador de relación 1:50; un generador asincrónico de cuatro polos, 600 kW de potencia y 690 V de tensión de generación.
- Centros de transformación: en el interior de cada torre se monta el cuadro de potencia y control del aerogenerador, un transformador trifásico de 630 kVA de 20/0,690 kV, y una celda metálica compacta, aislada con SF6, para maniobra y protección en el lado de 20 kV del transformador y entrada/salida de cables procedentes de otros centros de transformación.

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Red de alta tensión: la conexión de los centros de transformación entre sí y con la subestación transformadora se realizará mediante una línea eléctrica, subterránea, a 20 kV, formada por conductores RHV 12/20 kV de 3x1x150 mm² Al, en zanja.
- Subestación Transformadora (SET): de 66/20 kV y 7 MVA, dispuesta en instalación interior el nivel de 20 kV, y en intemperie el nivel de 66 kV. Comprende tres celdas metálicas para posición de línea, posición de transformador de potencia y posición de transformador de s.a., un transformador de 7 MVA de 66/20 kV, y una posición de línea a 66 kV. La SET se completa con los correspondientes sistemas de mando y señalización, protección y medida.

La instalación no podrá ser utilizada para otros usos distintos de los que constan en el objeto del proyecto, salvo solicitud previa y autorización expresa. La autorización se concede de acuerdo con lo establecido en el Decreto 279/1995 y con las condiciones especiales y limitaciones siguientes:

- 1º. A los efectos de garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, ELECDEY, S.L. deberá constituir, en el plazo de un mes a contar desde la fecha de la presente resolución, una fianza por el importe de 16.232.433 pesetas, de conformidad con el artículo 16 del Decreto 279/1995.
- 2º. El titular de las instalaciones dará cuenta de la terminación de las obras a la Subdirección de Industria, Energía y Minas de Zaragoza a efectos de reconocimiento definitivo y extensión del Acta de Puesta en Marcha, remitiendo el CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA firmado por Técnico competente y visado por el Colegio Oficial que corresponda.
- 3º. El plazo de puesta en marcha será de trece meses a partir de la presente resolución.
- 4º. Las obras deberán realizarse de acuerdo con el proyecto presentado, el presente condicionado, y las variaciones que en su caso se soliciten y autoricen.
- 5º. Por la Subdirección de Industria, Energía y Minas de Zaragoza se comprobará si en la ejecución del proyecto se cumplen las condiciones dispuestas en los reglamentos que rigen los servicios de electricidad, para lo cual el titular de las instalaciones dará cuenta por escrito del comienzo de los trabajos, estando durante el período de construcción y asimismo, en el de explotación, bajo vigilancia e inspección de la Subdirección de Industria, Energía y Minas de Zaragoza en su totalidad.
- 6º. Para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación, el beneficiario de la autorización deberá acreditar ante la Subdirección de Industria, Energía y Minas de Zaragoza el cumplimiento del artículo 17 del Decreto 279/1995. Para ello dispondrá de un mes desde la emisión del Acta de Puesta en Marcha.
- 7º. De conformidad con el artículo 18 del Decreto 279/1995, la presente autorización lleva implícita la obligación de restitución de terrenos, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica.
- 8º. Se efectuarán las inspecciones periódicas de acuerdo con el artículo 19 del Decreto 279/1995.
- 9º. Con el fin de minimizar los impactos desde el punto de vista ambiental, se cumplirán las medidas preventivas y correctoras detalladas en el informe del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente antes referenciado. Vistas las citadas medidas, procede incluir en la presente resolución las siguientes:

- a) Ejecutar todos los movimientos de tierra (caminos, excavaciones, etc.) con rigurosos respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas de los relieves en donde se ubicarán los aerogeneradores y en especial se evitará toda afección al coscojar y a las encinas aisladas, desbrozando lo imprescindible y manteniendo en terreno de cultivo las plataformas que sea necesario habilitar para maniobra de la maquinaria, depósito temporal de materiales, etc. Igual cuidado se pondrá en las operaciones de instalación de los aerogeneradores, sobre todo en el primer cerro, dado su relieve escarpado y de difícil acceso, donde existe un alto riesgo de erosión.
- b) Se aprovecharán al máximo los caminos existentes de llegada a los aerogeneradores, línea de evacuación de energía eléctrica aérea, e instalaciones auxiliares, realizando un adecuado mantenimiento de los mismos. Especial cuidado se pondrá en la apertura del acceso al primer cerro, debido a los síntomas de erosión por escorrentía y al alto riesgo de erosión que presenta.
- c) Durante la fase de construcción se evitará afectar a las comunidades vegetales de ladera, revegetándose los taludes y desmontes realizados con especies autóctonas de la zona para minimizar el riesgo de erosión y su integración paisajística.
- d) No depositar o verter restos de suelo y/o roca, aceites usados, ni restos constructivos, y mantener libre de cualquier depósito de materiales sobrantes, defectuosos o agotados, en la zona con especial cuidado



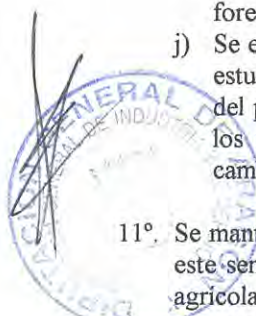
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888H00T0G0U0W>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

en los retazos de vegetación natural que los rodean. No podrán abandonarse y/o verter escombros y ningún tipo de material en las laderas. El vertido de los residuos y otros materiales de realizará exclusivamente en los lugares que el Ayuntamiento de Tarazona tenga dispuestos al efecto.

- e) Contratar con gestor autorizado la retirada de aceites usados que pudieran producirse por la instalación y funcionamiento del parque eólico.
 - f) Los edificios a construir adoptarán una tipología integrada y deberá considerarse una coloración de los edificios similar a la utilizada en las construcciones rurales.
 - g) Establecer un plan de vigilancia ambiental con observaciones sobre el terreno de la siniestralidad de aves relacionada con las instalaciones del parque eólico con una periodicidad de al menos una vez cada dos semanas para las bandas limítrofes a las alineaciones de los aerogeneradores y mensual para el entorno de la línea eléctrica. Esta periodicidad será semanal y quincenal respectivamente en los periodos migratorios pre y postnupciales de especies de aves con elevado riesgo de colisión. El contenido de dichas observaciones será: especie, posición en la alineación de aerogeneradores, velocidad y dirección del viento, condiciones meteorológicas, todo ello en la medida de lo posible, así como una hipótesis de la causa, o la misma si se llega a determinar. Los resultados obtenidos se incluirán en la memoria anual del programa de seguimiento y control, definido en el punto j) de esta condición.
 - h) Se desmantelarán las instalaciones al final de la actividad o de la vida útil del parque, restaurando el espacio ocupado.
 - i) Al afectar parte del parque eólico a Monte de Utilidad Pública, no se efectuará ninguna obra o instalación sin solicitar y resolver expediente de ocupación en la Dirección Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Zaragoza. Al tramitar dicho expediente, deberán detallar en dicha solicitud las actuaciones de construcción y cimentación de caminos de acceso, los terrenos por los que discurrirá la línea de evacuación, con el fin de hacer compatible el proyecto con las actuaciones de repoblación forestal que están ejecutándose en la actualidad en el citado Monte de Utilidad Pública.
 - j) Se ejecutarán las medidas cautelares y correctoras así como el programa de seguimiento y control del estudio de incidencia ambiental, realizando una memoria anual que resuma el desarrollo y resultados del programa, presentándose ante el Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. En función de los resultados se podrá adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas el cambio en el régimen de funcionamiento o la reubicación de algún aerogenerador.
- 11°. Se mantendrán, en lo posible, los usos de los terrenos en las partes no ocupadas por las instalaciones. En este sentido, se reducirá el número de caminos a los imprescindibles y, en terrenos de aprovechamiento agrícola, se enterrarán las líneas subterráneas de manera que no queden accesibles a los arados de los tractores (110 centímetros mínimo).
- 12°. 1. Ante el número de parques eólicos previsto en la zona, en el establecimiento y utilización de instalaciones eléctricas de evacuación de energía se buscará la opción que implique la construcción de un número mínimo de instalaciones.
2. La opción u opciones posibles deberán ser presentadas ante la Dirección General de Industria y Comercio, en contraste con la solución óptima (la de construcción de número mínimo de instalaciones), indicando los problemas de cualquier tipo que puedan dificultar la adopción de esta última.
3. La solución que finalmente se asuma deberá contar con la aceptación de la Dirección General de Industria y Comercio.
4. En caso de desacuerdo entre distintos titulares de parques eólicos o de áreas aprobadas por medio de un Plan Eólico Estratégico implicados, esta Dirección General podría proceder a la declaración de utilidad pública en concreto de las instalaciones objeto de discrepancia, al objeto de evitar la construcción de infraestructuras redundantes.
- 13°. Para facilitar el mejor cumplimiento de la condición anterior, podrán incluirse modificaciones en el trazado y características de las instalaciones eléctricas de evacuación que no alteren substancialmente a las proyectadas, precisando solamente el trámite de aprobación del proyecto de ejecución de lo modificado, siempre que exista acuerdo previo con los posibles afectados por el nuevo trazado.
- 16°. La Administración dejará sin efecto la presente resolución en cualquier momento en que se observe el incumplimiento de las condiciones impuestas en ella.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E88H00T0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

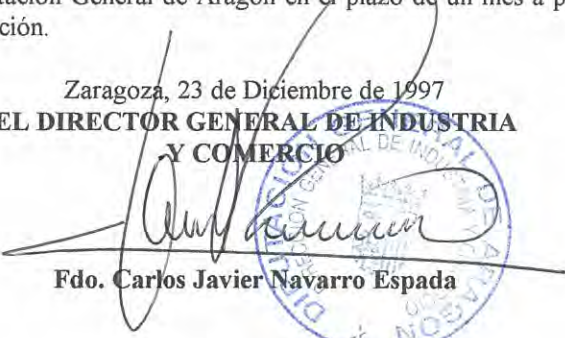
- 17º. En tales supuestos la Administración, previo el oportuno expediente, acordará la anulación de la autorización, con todas las consecuencias de orden administrativo y civil que se deriven según las disposiciones legales vigentes.

Esta autorización no releva la necesidad de obtener cualquier otra prevista en la legislación vigente.

La presente resolución se publicará en el Boletín Oficial de Aragón.

Contra la presente resolución, de conformidad con el artículo 54 de la Ley 11/1996, de 30 de diciembre, de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, y con los artículos 107, 114 y concordantes de la Ley 30/1992, de 26 de septiembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, podrá interponerse recurso Ordinario ante el Excmo. Sr. Consejero de Economía, Hacienda y Fomento de la Diputación General de Aragón en el plazo de un mes a partir del día siguiente al de notificación de la presente resolución.

Zaragoza, 23 de Diciembre de 1997
**EL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA
Y COMERCIO**


Fdo. Carlos Javier Navarro Espada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E88H00T0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Zaragoza, a 14 de septiembre de 1999



**DIPUTACION
GENERAL
DE ARAGON**

Departamento de Industria,
Comercio y Desarrollo
Servicio Provincial de Zaragoza

N/R: A.T. 343/97

ALGR/mpd

ELECDEY, S.A.

Plaza Manuel Gómez Moreno, s/n
Edf. Bronce, 6ª pl.

28020 MADRID

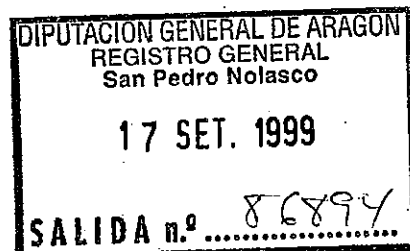
ASUNTO: Remisión de documentación.

Adjunto se remite, para su conocimiento y efectos, la resolución de la Dirección General de Industria y Comercio, de fecha 18 de Agosto de 1999 por la que se otorga **Autorización Administrativa** a la ampliación del **Parque Eólico "Tarazona Sur"**, a ubicar en el T.M. de **Tarazona**.

EL JEFE DE LA SECCIÓN
DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Ángel Luis Gotor Rubio



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSVA.aspx>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE INSTALACIÓN EÓLICA

Referencia. Exp. nº AT 348/97 de la provincia de Zaragoza.

VISTA la solicitud de ELECDEY, S.L., que tuvo entrada con fecha 10 de diciembre de 1997 así como el expediente derivado de dicha solicitud incluyendo alegaciones y contraalegaciones, relativos a la autorización administrativa de la instalación de ampliación del parque eólico Tarazona Sur y cumplidos los trámites reglamentarios ordenados en el Decreto 279/1995, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

VISTOS los informes: del Ayuntamiento de Tarazona de fecha 2 de julio de 1998; de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza de fecha 6 de noviembre de 1998; del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de fecha 24 de febrero de 1999 y del Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza de fecha 18 de marzo de 1999.

CONSIDERANDO el impacto socioeconómico en la Comunidad Autónoma y la adaptación a la planificación energética.

VISTOS los Reales Decretos 2596/1982 de 24 de julio, 539/1984 de 8 de febrero y 570/1995, de 7 de abril, sobre transferencias de competencias, funciones y servicios de la Administración del Estado a la Diputación General de Aragón en materia de industria, energía y minas, el Decreto 279/1995, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común modificada por la Ley 4/1999 y demás legislación concordante.

Esta Dirección General ha resuelto :

AUTORIZAR, en las condiciones y con las limitaciones que se citan, la ampliación del parque eólico Tarazona Sur, cuyo proyecto de ejecución está suscrito por D. Ignacio Lapuente Bujía y visado por el Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI, Delegación Aragón, en fecha 6/05/98 con número 1369/98, y que tiene las características siguientes :

- Titular: ELECDEY, S.L.
 Domicilio del titular: Pl. Manuel Gómez Moreno, s/n Edif. Bronce, 6ª pl. de Madrid
 Ubicación de la instalación: Tarazona (Zaragoza)
 Potencia de la ampliación: 3,96 MW
 Potencia total de la instalación: 9,36 MW
 Ampliación:
- Seis aerogeneradores de 660 kWde potencia unitaria, Dichos aerogeneradores, marca Gamesa, modelo GI47/660, están formados por un rotor situado a barlovento, de 47 metros de diámetro, equipado con tres palas de paso variable, controlado por un microprocesador y sistema activo de orientación; por un multiplicador de relación 1:52,626; y por un generador síncrono trifásico de 660 kW de potencia y 690 V de tensión de generación.
 - Red de alta tensión: la interconexión entre los seis aerogeneradores y de éstos con la SET se realizará mediante una línea eléctrica trifásica, subterránea, a 20 KV, de unos 1300 metros de longitud, formada por conductores 3x1x95 mm² Al, 12/20 kV en zanja.
 - Subestación transformadora: la SET prevista para el parque eólico Tarazona Sur se ampliará con la instalación de una celda de línea, a 20 KV, para recepcionar el circuito anterior y un transformador de potencia de 10 MVA de 66/20 kV.

- La evacuación de la energía producida por el parque eólico Tarazona Sur, incluida la ampliación, será realizada mediante una línea eléctrica aérea, a 66 kV, y unos 2000 metros de longitud, prevista en el proyecto del parque eólico, y que será objeto de expediente aparte,

La instalación no podrá ser utilizada para otros usos distintos de los que constan en el objeto del proyecto, salvo solicitud previa y autorización expresa. La autorización se concede de acuerdo con lo establecido en el Decreto 279/1995 y con las condiciones especiales y limitaciones siguientes:

- 1º. A los efectos de garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, ELECDEY, S.L. deberá constituir, en el plazo de un mes a contar desde la fecha de la presente Resolución, una fianza por el importe de 9.797.508 pesetas, de conformidad con el artículo 16 del Decreto 279/1995.
- 2º. El titular de las instalaciones dará cuenta de la terminación de las obras al Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza a efectos de reconocimiento definitivo y extensión del Acta de Puesta en Marcha, remitiendo el CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA firmado por Técnico competente y visado por el Colegio Oficial que corresponda.
- 3º. El plazo de Puesta en Marcha será de 30 meses contados a partir de la presente Resolución.
- 4º. Las obras deberán realizarse de acuerdo con el proyecto presentado, el presente condicionado, y las variaciones que en su caso se soliciten y autoricen.
- 5º. Por el Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza se comprobará si en la ejecución del proyecto se cumplen las condiciones dispuestas en los Reglamentos que rigen los servicios de electricidad, para lo cual el titular de las instalaciones dará cuenta por escrito del comienzo de los trabajos, estando durante el período de construcción y asimismo, en el de explotación, bajo vigilancia e inspección de el Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza en su totalidad.
- 6º. Para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación, el beneficiario de la autorización deberá acreditar ante el Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza el cumplimiento del artículo 17 del Decreto 279/1995. Para ello dispondrá de un mes desde la emisión del Acta de Puesta en Marcha.
- 7º. De conformidad con el artículo 18 del Decreto 279/1995, la presente autorización lleva implícita la obligación de restitución de terrenos, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica.
- 8º. Se efectuarán las inspecciones periódicas de acuerdo con el artículo 19 del Decreto 279/1995.
- 9º. Con el fin de minimizar los impactos desde el punto de vista ambiental, se cumplirán las medidas preventivas y correctoras detalladas en el informe del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente antes referenciado. Vistas las citadas medidas, procede incluir en la presente resolución las siguientes:
 1. Ejecutar todos los movimientos de tierra (caminos, excavaciones, etc.) con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas de los relieves en donde se ubicarán los aerogeneradores y en especial se evitará toda afección al coscojar y a las encinas aisladas, desbrozando lo imprescindible y manteniendo en terrenos de cultivo las plataformas que sea necesario habilitar para maniobra de la maquinaria, depósito temporal de materiales, etc. Igual cuidado se pondrá en las operaciones de instalación de los aerogeneradores, sobre todo en el primer cerro, dado su relieve escarpado y de difícil acceso, donde existe un alto riesgo de erosión.
 2. Se aprovecharán al máximo los caminos existentes de llegada a los aerogeneradores, línea de evacuación de energía eléctrica aérea, e instalaciones auxiliares, realizando un adecuado mantenimiento de los mismos.
 3. Se evitará que cualquier tipo de obra o remoción del terreno producto de la instalación de las infraestructuras del Parque Eólico supongan la intersección de los barrancos de la zona.
 4. Durante la fase de construcción se evitará afectar a las comunidades vegetales de ladera, revegetándose los taludes y desmontes realizados con especies autóctonas de la zona para minimizar el riesgo de erosión y su integración paisajística.
 5. No depositar o verter restos de suelo y/o roca, aceites usados, ni restos constructivos, y mantener libre de cualquier depósito de materiales sobrantes, defectuosos o agotados, en la zona con especial cuidado en los retazos de vegetación natural que los rodean. No podrán abandonarse y/o verter escombros y ningún tipo de material en las laderas. El vertido de residuos y otros materiales se realizará exclusivamente en los lugares que el ayuntamiento de Tarazona tenga dispuestos al efecto.
 6. Contratar con gestor autorizado la retirada de aceites usados que pudieran producirse por la instalación y funcionamiento del Parque Eólico.
 7. Establecer un plan de vigilancia ambiental con observaciones sobre el terreno de la siniestralidad de aves relacionadas con las instalaciones del Parque Eólico con una periodicidad de al menos una vez cada dos semanas para las bandas limítrofes a las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888HODT0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- alineaciones de los aerogeneradores y mensual para el entorno de la línea eléctrica. Esta periodicidad será semanal y quincenal respectivamente en los periodos migratorios pre y postnupciales de especies de aves con elevado riesgo de colisión. El contenido de dichas observaciones será: especie, posición en la alineación de aerogeneradores, velocidad y dirección del viento, condiciones meteorológicas, todo ello en la medida de lo posible, así como una hipótesis de la causa o la misma si se llega a determinar. Los resultados obtenidos se incluirán en la memoria anual del programa de seguimiento y control, definido en el punto 13.
8. Se desmantelarán las instalaciones al final de la concesión o de la vida útil del Parque, restaurando el espacio ocupado.
 9. Al afectar el Parque Eólico a Monte de Utilidad Pública, no se efectuará ninguna obra o instalación sin solicitar y resolver el expediente de ocupación en la Dirección Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Zaragoza. Al tramitar dicho expediente, deberán detallar en dicha solicitud las actuaciones de construcción y cimentación de caminos de acceso, los terrenos por los que discurrirá la línea de evacuación, con el fin de hacer compatible el proyecto con las actuaciones de repoblación forestal que están ejecutándose en la actualidad en el citado Monte de Utilidad Pública. En la resolución del citado expediente de ocupación podrían ser incorporadas otras condiciones complementarias para que la ejecución de los trabajos se realice de manera conforme a la utilidad pública del monte.
 10. En el proyecto de la línea eléctrica de evacuación se tendrá en cuenta que parte de su posible trazado puede afectar a un proyecto de repoblación forestal. Además podría suponer un alto riesgo para la ornitofauna de la zona. Se evitará toda afección al encinar de "La Valoria".
 11. Se propone que sigan las mismas medidas preventivas correctoras de carácter genérico ya indicadas en anteriores informes sobre Parques Eólicos: instalar salvapájaros o señalizadores visuales de tipo espirales de polipropileno o tiras en X de neopreno, al menos cada 10 metros en los tramos más peligrosos para las aves, no instalar aisladores rígidos, no instalar puentes flojos ni aislados por encima de los travesaños y cabeceras de apoyo, ni sistemas "farolillo", no instalar seccionadores e interruptores con corte al aire situados en posición horizontal en la cabecera de los apoyos, instalar preferentemente apoyos tipo "tresbolillo" en los tramos con conductor no aislado, distancias mínimas de seguridad entre conductores (1,5 metros) y entre conductor sin aislar y zona de posada de aves sobre los travesaños (0,75 metros), evitar que los elementos de tensión sobrepasen la cabecera del apoyo.
 12. Se recuerda que la ejecución de actuaciones que supongan la destrucción o alteración de la vegetación natural no incluidas en los expedientes de ocupación, deberán ser previamente autorizadas por el Servicio Provincial de Agricultura y Medio Ambiente, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 26.4 de la Ley 4/89 de conservación de los espacios naturales, y de la flora y fauna silvestres.
 13. Se ejecutarán las medidas cautelares y correctoras así como el programa de seguimiento y control del estudio de incidencia ambiental, realizando una memoria anual que resuma el desarrollo y resultados del programa, memoria que se incorporará a la ya indicada en el punto 12 del condicionado ambiental del informe de 22 de octubre de 1997 relativo al Parque Eólico "Tarazona Sur", presentándose ante este Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. En función de los resultados se podrá adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas el cambio en el régimen de funcionamiento o la reubicación de algún aerogenerador.
- 10°. Se mantendrán, en lo posible, los usos de los terrenos en las partes no ocupadas por las instalaciones. En este sentido, se reducirá el número de caminos a los imprescindibles y, en terrenos de aprovechamiento agrícola, se enterrarán las líneas subterráneas de manera que no queden accesibles a los arados de los tractores (110 centímetros mínimo).
- 11°. 1. Ante el importante número de parques eólicos previsto en la zona, en el establecimiento y utilización de instalaciones eléctricas de evacuación de energía se buscará la opción que implique la construcción de un número mínimo de instalaciones.
2. La opción u opciones posibles deberán ser presentadas ante la Dirección General de Industria y Comercio, en contraste con la solución óptima (la de construcción de número mínimo de instalaciones), indicando los problemas de cualquier tipo que puedan dificultar la adopción de esta última.
 3. La solución que finalmente se asuma deberá contar con la aceptación de la Dirección General de Industria y Comercio.
 4. En caso de desacuerdo entre distintos titulares de parques eólicos o de áreas aprobadas por medio de un Plan Eólico Estratégico implicados, esta Dirección General podría proceder a la



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiitagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E88H8ODT0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

declaración de utilidad pública en concreto de las instalaciones objeto de discrepancia, al objeto de evitar la construcción de infraestructuras redundantes.

- 12º. Para facilitar el mejor cumplimiento de la condición anterior, podrán incluirse modificaciones en el trazado y características de las instalaciones eléctricas de evacuación que no alteren substancialmente a las proyectadas, precisando solamente el trámite de aprobación del proyecto de ejecución de lo modificado, siempre que exista acuerdo previo con los posibles afectados por el nuevo trazado.
- 13º. La Administración dejará sin efecto la presente resolución en cualquier momento en que se observe el incumplimiento de las condiciones impuestas en ella.
- 14º. En tales supuestos la Administración, previo el oportuno expediente, acordará la anulación de la autorización, con todas las consecuencias de orden administrativo y civil que se deriven según las disposiciones legales vigentes.

Esta autorización no releva la necesidad de obtener cualquier otra prevista en la legislación vigente. En concreto, y de acuerdo con el informe de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza antes referenciado, en el emplazamiento del parque son de aplicación, de forma directa, las determinaciones del artículo 85.1 de la Ley del Suelo, texto refundido de Real Decreto 1346/1976, relativas a edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural y que pueden autorizarse siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 44.2 del Reglamento de Gestión Urbanística.

La presente resolución se publicará en el Boletín Oficial de Aragón.

Contra la presente Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante el Excmo. Sr. Consejero de Industria, Comercio y Desarrollo en el plazo de un mes, sin perjuicio de que el interesado pueda interponer cualquier otro recurso que estime procedente.

Zaragoza, 18 de agosto de 1999
**EL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA
Y COMERCIO**


Fdo. Carlos Javier Navarro Espada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888HODTTOG0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



**DIPUTACION
GENERAL
DE ARAGON**
Departamento de Industria,
Comercio y Desarrollo
Servicio Provincial de Zaragoza

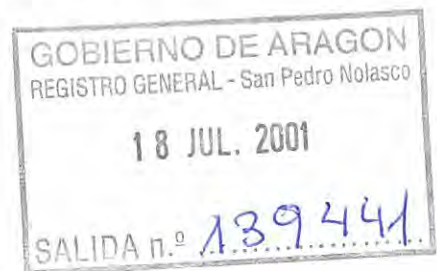
Plaza Manuel Gómez Moreno, s/n
Edificio Bronce, 6ª planta
28020 MADRID

ASUNTO: Remisión de documentación.

Adjunto se remite, para su conocimiento y efectos, la resolución de la Dirección General de Energía y Minas, de fecha 15 de junio de 2001, por la que se otorga **Autorización Administrativa de modificación** a la instalación del **Parque Eólico “Tarazona Sur”**, en el T.M. de **Tarazona**.

EL JEFE DE LA SECCIÓN
DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Angel Luis Gotor Rubio



AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN EÓLICA
Referencia. Exp. nº AT 343/97.

VISTO la solicitud de ELECDEY, S.L., que tuvo entrada con fecha 25 de octubre de 2000, relativa a la autorización administrativa de modificación de la instalación Parque eólico de Tarazona Sur con emplazamiento en Tarazona (Zaragoza).

RESULTANDO que a peticionario le fue autorizada la instalación de Parque eólico de Tarazona Sur, de 5.4 MW por Resolución, de 23 de diciembre de 1997, de la Dirección General de Industria y Comercio modificada a su vez por la Resolución, de 18 de agosto de 1999, de la Dirección General de Industria y Comercio, por la que se le autorizaba la ampliación del Parque eólico de 9.36 MW.

RESULTANDO que la modificación solicitada consiste en la sustitución de los 15 aerogeneradores del Parque Eólico Tarazona Sur (nueve de 600 kW y seis de 660 kW) por doce aerogeneradores de 800 kW.

VISTO el informe de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza de fecha 23 de noviembre de 2000; del Departamento de Medio Ambiente de fecha 21 de noviembre de 2000 y del Servicio Provincial de Industria, Comercio y Desarrollo de Zaragoza de fecha 15 de enero de 2001.

CONSIDERANDO que los cambios descritos no implican cambios sustanciales en la potencia instalada ni en las afecciones medioambientales.

VISTOS los Reales Decretos 2596/1982 de 24 de julio, 539/1984 de 8 de febrero y 570/1995, de 7 de abril, sobre transferencias de competencias, funciones y servicios de la Administración del Estado a la Diputación General de Aragón en materia de industria, energía y minas, el Decreto 279/1995, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común modificada por la Ley 4/1999 y demás legislación concordante.

Esta Dirección General ha resuelto :

AUTORIZAR la MODIFICACIÓN de la instalación Parque eólico de Tarazona Sur, cuyo proyecto de ejecución está suscrito por D. Ignacio Lapuente Bujía y visado por Delegación en Aragón del Colegio Nacional de Ingenieros del I.C.A.I. en fecha 23/10/2000 con numero 5049/00, siendo las nuevas características de la instalación:

Titular: ELECDEY, S.L.

Domicilio del titular: Pl. Manuel Gómez Moreno, s/n Edif. Bronce, 6ª pl. de Madrid

Ubicación de la instalación: Tarazona (Zaragoza)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitiaron.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888H00T0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Instalación:

Potencia total de la instalación: 9.6 MW

Sustitución de los 15 aerogeneradores del Parque Eólico Tarazona Sur (nueve de 600 kW y seis de 660 kW) por doce aerogeneradores de 800 kW. Estos aerogeneradores, marca Made mod. AE52/800, están formados por un rotor situado a barlovento, de 52 metros de diámetro, equipado con tres palas de paso y velocidad variable; por un multiplicador de tipo pendular, de 860 kW de potencia y relación 1:58,344; y por un generador síncrono trifásico de 800 kW de potencia y 1 kV de tensión de generación.

Los aerogeneradores van montados sobre torres metálicas, tubulares, troncocónicas, de 60 metros de altura, y en su interior alojan los cuadros de control y potencia de las máquinas, los transformadores trifásicos de 20/1 kV de 850 kVA y las celdas metálicas modulares para maniobra y protección del transformador en el lado de 20 kV y para entrada y salida de conductores procedentes de otras máquinas.

La presente autorización se concede de acuerdo con lo establecido en el Decreto 279/1995, y las Resoluciones de 23 de diciembre de 1997, de la Dirección General de Industria y Comercio modificada a su vez por la Resolución, de 18 de agosto de 1999, de la Dirección General de Industria y Comercio, y manteniéndose las condiciones impuestas en las mismas.

Esta autorización no releva la necesidad de obtener cualquier otra prevista en la legislación vigente.

La responsabilidad sobre las inversiones que pueda acometer el promotor compete solo a éste, en la consideración de que la presente autorización no supone la resolución de los aspectos relacionados con el acceso y punto de conexión a las redes eléctricas, así como de otros elementos precisos para la puesta en marcha del parque que se autoriza, que se vean condicionados a la intervención de terceras partes.

Contra la presente Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante el Excmo. Sr. Consejero de Industria, Comercio y Desarrollo en el plazo de un mes, sin perjuicio de que el interesado pueda interponer cualquier otro recurso que estime procedente.

Zaragoza, 15 de junio de 2001

**EL DIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA
Y MINAS**



Fdo. Francisco Javier Burillo Panivino



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888H00T0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ELECDEY TARAZONA, S.A.

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
Departamento de Medio Ambiente
Servicio Provincial de Zaragoza
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50001 ZARAGOZA



ELECDEY TARAZONA, S.A. - C/ MAUDES, 51-1º 28003 MADRID

TELÉFONO.: 91.533.04.46 – FAX: 91.533.04.47

asunto: **P.E. Tarazona Sur. Ocupación monte nº 254-A**

Se adjunta a la presente los 4 ejemplares del Acta de Reconocimiento y Confrontación firmados por nuestra parte.

ELECDEY TARAZONA, S.A.

Fdo: Ignacio Lapuente Bujía.

MADRID	
18.10.02	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS	
INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA257184	
http://www.colindustrial-aragon.es/validarCSV.aspx?CSV=E588HODTTOGROUW	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ACTA DE RECONOCIMIENTO Y CONFRONTACIÓN

De acuerdo con el artº 169 del Reglamento de Montes e Instrucciones sobre tramitación de expedientes de Ocupación en Montes de U.P. vigentes, se procede a levantar el Acta de reconocimiento correspondiente, conforme sigue:

"Acta de reconocimiento y confrontación sobre el terreno de la solicitud de instalación de un Centro de Energía Eólica, presentada por "ELECDEY TARAZONA S.A.", para determinar la superficie objeto de la ocupación pretendida en el monte nº 254-A de los del catálogo de Utilidad Pública, denominado "VALCARDERA", de la pertenencia del Ayto. de TARAZONA y sito en su término municipal."

Reunidos en el monte expresado los que con sus respectivos cargos y representación suscriben la presente, se practicó la operación que en el encabezamiento se expresa, confrontando sobre el terreno los planos presentados, fijando las superficies afectadas, obteniéndose los resultados siguientes:

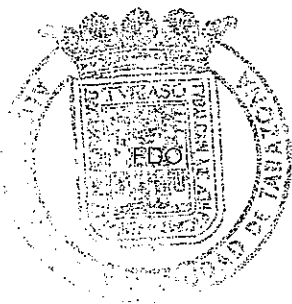
- Superficie a ocupar: La superficie puramente indispensable a ocupar es de 34.495 m².
- Realizado el confrontamiento de la superficie a ocupar con los planos presentados por la Empresa, dicha superficie coincide con la zona a ocupar, quedando perfectamente delimitada, sin sustitución conveniente fuera del monte que nos ocupa.
- No existen inconvenientes dentro de la zona que impidan la tramitación del expediente oportuno de ocupación.

Terminada la operación, para la que se citó previamente al peticionario y a la Entidad Propietaria del monte, se levanta por la presente, Acta que firman los asistentes en señal de conformidad con fecha de

EL INGENIERO DE MONTES

FDO.: Enríque Arrechea Veramendi

EL AYUNTAMIENTO DE TARAZONA



EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FDO.: Pablo Municio Torrecilla

ELECDEY TARAZONA S.A.

ELECDEY TARAZONA, S.A.

FDO.: IGNACIO LAPORTE BUÍA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E888H00T0G0UW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 6-ADECUACIÓN AL PLAN URBANISTICO VIGENTE

Elecdy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN URBANÍSTICA	3
3. LEY DE URBANISMO DE ARAGÓN.....	4
4. LIMITACIONES ESTABLECIDAS POR LAS NORMAS SUBSIDIARIAS Y COMPLEMENTARIAS DE ÁMBITO PROVINCIAL DE ZARAGOZALEY DE URBANISMO DE ARAGÓN.....	5
5. CONCLUSIONES	8


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ANEXO

El objetivo de este anexo es la adecuación y justificación al planeamiento urbanístico vigente del proyecto del Parque Eólico situado dentro del término municipal de Tarazona, en la provincia de Zaragoza.

En la memoria del 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 art. 13 del Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, cuyo objetivo es el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN URBANÍSTICA

El Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) es un instrumento de planeamiento general a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.

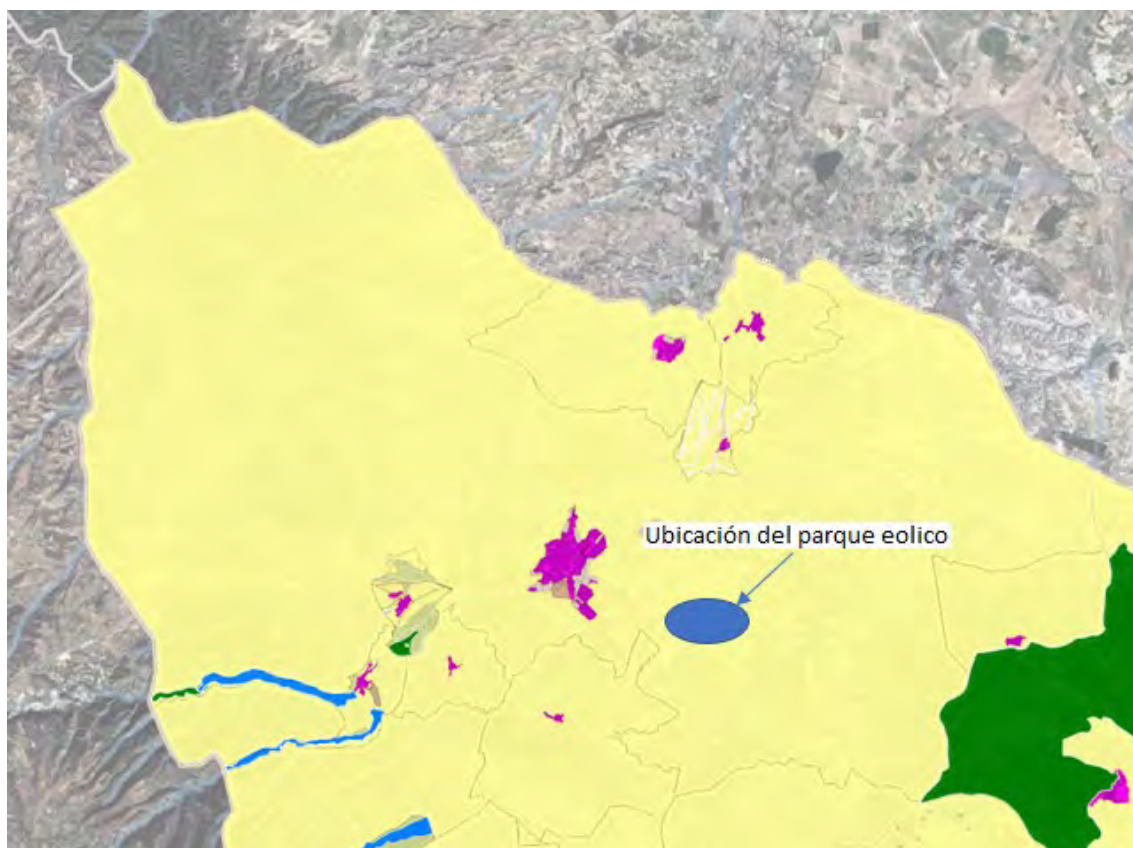
Se contempla la división del término municipal en las siguientes clases de suelo:

-En primer lugar, constituyen el SUELO URBANO los terrenos que, por contar con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y suministro de energía eléctrica o por estar comprendidos en áreas consolidadas por la edificación al menos en la mitad de su superficie, han quedado incluidos en el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano.

-En segundo lugar, forman parte del SUELO NO URBANIZABLE los demás terrenos del término municipal no incluidos dentro del suelo urbano.

En la siguiente imagen se puede ver la representación de dicha clasificación.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://coti.taragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Según la información consultada en el Sistema de información Urbanística de Aragón de la DGA, los terrenos afectados por las obras e instalaciones del Parque Eólico Repotenciación, emplazados en el Término Municipal de Tarazona, se encuentran sobre una zona de Suelo No Urbanizable Especial (Espacio Natural) (SNU-E) y Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

3. LEY DE URBANISMO DE ARAGÓN

La vigente Ley de Urbanismo de Aragón (LUA, Decreto-Legislativo 1/2014) establece en sus artículos 35 al 37, el régimen para la autorización de usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social y hayan de emplazarse en el medio rural, en suelo no urbanizable mediante autorización especial, tanto en suelo no urbanizable genérico como en suelo no urbanizable especial, siempre que en este segundo caso no “impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico” y estén previstos en estos instrumentos.

El parque eólico se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial del término municipal afectado.

COGITIAR  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V=E588HODT70G0UJW	
9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

El proyecto para el parque eólico también ha sido desarrollado en consonancia con las estipulaciones medioambientales, factores climáticos y tradicionales de la zona, logrando de este modo minimizar la afección al paisaje y al medio ambiente.

4. LIMITACIONES ESTABLECIDAS POR LAS NORMAS SUBSIDIARIAS Y COMPLEMENTARIAS DE ÁMBITO PROVINCIAL DE ZARAGOZALEY DE URBANISMO DE ARAGÓN

A continuación, se recogen y justifican las principales limitaciones establecidas por las NN.SS. de la Provincia de Zaragoza para Suelo No Urbanizable, y de manera subsidiaria para el T.M. de Tarazona.

TITULO III. RÉGIMEN DEL SUELO

“Artículo 21.- Condiciones de suelo no urbanizable.

A tenor del artículo 81.3 de la Ley del Suelo, constituyen el suelo no urbanizable todos los espacios del término municipal que no figuren incluidos en la clasificación de suelo urbano o clasificados como Suelo Urbanizable o Apto para Urbanizar.

Conforme al artículo 86 de la Ley del Suelo, los terrenos en Suelo No Urbanizable estarán sujetos a las siguientes limitaciones generales, sin perjuicio de aquellas específicas que puedan derivar de la aplicación de las presentes Normas Subsidiarias, o de otras legislaciones sectoriales:

1. No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten, en su caso, a los Planes o Normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.
2. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado precedente, podrán autorizarse, sin embargo, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista posibilidad de formación de un núcleo de formación, conforme posteriormente se indicará, y con los límites y condiciones que determinan las presentes Normas.
3. Los tipos de las construcciones habrán de ser adecuados a su condición aislada, quedando prohibidas las edificaciones características de las zonas urbanas.
4. En las transferencias de propiedad, divisiones y segregaciones de terrenos rústicos no podrán efectuarse fraccionamientos en contra de lo dispuesto en la legislación agraria y en lo indicado en las presentes Normas (art. 74).
5. En desarrollo del artículo 86 de la Ley del Suelo, estas Normas Provinciales establecen la normativa general de usos del suelo no urbanizable, así como la normativa específica que se deba aplicar a los suelos calificados en estas Normas de protección especial, que establece limitaciones adicionales al uso del suelo, a la vez que potencia valores agrarios y recursos naturales a proteger.”

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E58HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

En el proyecto que nos ocupa no se incumplirán ninguna de las limitaciones recogidas en este punto, referentes a construcciones, transferencias de propiedades divisiones y segregaciones.

“Artículo 23.- Parcelación urbanística.

Se considera PARCELACIÓN URBANÍSTICA la división simultánea o sucesiva de terrenos en dos o más lotes cuando pueda dar lugar al establecimiento de una pluralidad de edificaciones residenciales que constituyan núcleo de población, tal como se describe en esas Normas, o industriales o comerciales, ya sean de asentamiento unitario o escalonado y diferido en el tiempo.

Conforme al artículo 96 de la Ley del Suelo, será ilegal toda parcelación urbanística en el suelo no urbanizable, por ser una actividad limitada al suelo urbanizable, que exige del previo desarrollo de la correspondiente figura urbanística. Las parcelaciones rústicas (en suelo no urbanizable) se registrarán por lo establecido en el artículo 74 de las presentes Normas.

A estos efectos, las presentes Normas Subsidiarias Provinciales se equiparán a los instrumentos municipales de planeamiento para el ámbito subsidiario de aplicación de las mismas.”

En las parcelas afectadas por la instalación del parque eólico, no se realizará parcelación alguna.

“Artículo 24.- Segregación de fincas.

1. La prohibición de parcelación no comportará, por su propia naturaleza, la imposibilidad de las transferencias de propiedad, divisiones y segregaciones de terrenos rústicos, siempre que los mismos reúnan alguno de los siguientes requisitos:

1. Cumplir las dimensiones mínimas y demás determinaciones de la legislación agraria, para la correspondiente ubicación. Tal hecho no conllevará por sí la posibilidad o imposibilidad de edificación, para lo que se necesitará la concurrencia de los requisitos propios de esta circunstancia.
2. Haberse llevado a cabo en virtud de partición de herencias o disolución de comunidades.
3. Realizarse para agrupar o agregar a predios colindantes.

2. Los Notarios y Registradores harán constar en la descripción de las fincas la cualidad de indivisible en aquellos casos o fincas en las que se hayan autorizado edificaciones, e instalaciones de utilidad pública o interés social conforme a lo determinado en el art. 21 de estas Normas, con el trámite señalado por el artículo 43.3 del R. Gestión.”

En las parcelas afectadas por la instalación del parque eólico, no se realizará segregación alguna.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588H0DTT0G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

TITULO V. SUELO NO URBANIZABLE

“Artículo 68.- Régimen general del suelo no urbanizable. Definición Conforme al artículo 81.3 de la Ley del Suelo, el Suelo No Urbanizable está constituido por todos los terrenos del término municipal que no merezcan la consideración de Suelo Urbano, o no estén clasificados como Suelo Urbanizable o Apto para urbanizar.

En desarrollo del artículo 86 de la Ley del Suelo, las Normas Provinciales establecen la normativa general de usos del suelo no urbanizable, así como la normativa específica que se debe aplicar a los suelos calificados en estas Normas de protección especial, estableciendo limitaciones adicionales al uso del suelo, a la vez que potencia valores agrarios y recursos naturales a proteger.”

Según la definición, las parcelas afectadas por las instalaciones del parque eólico, son consideradas como suelo no urbanizable.

“Artículo 69.- Ámbito de aplicación

En los municipios con Plan General o Normas Subsidiarias Municipales, estas Normas tendrán un doble carácter:

- Subsidiario, para aquellos que carecieran de las determinaciones en suelo no urbanizable previstas en el Reglamento de Planeamiento (art. 36).
- Complementario, en el suelo no urbanizable, para todos aquellos aspectos que no viniesen regulados o lo fueran de forma insuficiente en los documentos de planeamiento municipal vigentes.”

Título VI.- PROTECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO

“Artículo 78.- Ámbito de aplicación y desarrollo.

Cuando de acuerdo con la legislación vigente, las obras, instalaciones o actividades que se pretendan establecer en el Suelo No Urbanizable pudieran alterar o degradar los sistemas naturales o el paisaje, o introducir contaminantes peligrosos, nocivos o insalubres para el medio ambiente, se deberá realizar una Evaluación de Impacto Ambiental, y del reglamento para su ejecución (Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre), además de los supuestos contemplados en la Ley 4(1989, de 27 de marzo, de conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

El Proyecto incluye un análisis de impacto de la actividad en el paisaje y en el medio rural o natural, con las previsiones de solución al respecto, así como las previsiones de infraestructuras necesarias tales como accesos, estacionamientos, abastecimientos de agua y saneamiento, eliminación de residuos y suministro de energía eléctrica.

“Artículo 80.- Protección de la red de carreteras.”

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
		SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Los accesos desde carretera y caminos vecinales cumplen las Normas derivadas de los órganos competentes respectivos (Ministerio de Fomento, Diputación general de Aragón, Diputación Provincial, etc.)

“Artículo 81.- Protección de las vías pecuarias y caminos rurales.” No existe afección.
 “Artículo 82.- Protección de la red de ferrocarriles.” No se afecta a la red de ferrocarriles.
 “Artículo 83.- Protección de la red de transporte de energía.” La afección de la instalación a la red de transporte de energía cumplirá con lo exigido por el Reglamento de Línea de Alta Tensión vigente, según lo especificado en el citado artículo.
 “Artículo 84.- Otros tendidos aéreos.” No se afecta a otros tendidos aéreos.
 “Artículo 85.- Servidumbres aeronáuticas.” No le es de aplicación.
 “Artículo 86.- Protección del recurso agua.” No existe afección.
 “Artículo 87.- Protección de los terrenos forestales y los recursos naturales.” No es de aplicación al no afectar a terrenos forestales y los recursos naturales.
 “Artículo 88.- Protección respecto a las actividades extractivas” No es de aplicación ya que no se realizan actividades extractivas.
 “Artículo 89.- Limitaciones derivadas de la protección a la salud.” No le es de aplicación.
 “Artículo 90.- Protección del patrimonio histórico artístico.”
 No es de aplicación al no afectar el patrimonio histórico artístico.
 “Artículo 91.- Listado de bienes histórico-culturales de la provincia.” No es de aplicación al no afectar ningún bien histórico-cultural.
 “Artículo 92.- Grados de protección del patrimonio histórico-artístico” No le es de aplicación.
 “Artículo 93.- Condiciones de volumen” No le es de aplicación.
 Artículo 94.- Tramitación de la intervención sobre alguno de los bienes contenidos en el listado anejo o en el catálogo.” No le es de aplicación.
 “Artículo 95.- Protección arqueológica.” No es de aplicación al no afectar ningún yacimiento arqueológico. No obstante, si la Dirección General de Patrimonio Cultural lo requiere, se realizarán labores de prospección arqueológica para determinar la posible afección a yacimientos arqueológicos inéditos.
 “Artículo 96.- Protección paisajística.” El proyecto del Parque Eólico, además del deberá someterse al órgano competente en materia ambiental en la Comunidad Autónoma de Aragón, considerando que se han establecido criterios de afección mínima al terreno vegetal, por lo que se considera que cumplirá con los condicionantes establecidos en este sentido.

5. CONCLUSIONES

La solución propuesta para el parque eólico se considera ajustada a la normativa vigente, salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes del término municipal afectado: Tarazona.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.es/Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 7-PLAN DE OBRA

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO 3

2. PLAN DE OBRA 4

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



1. OBJETO DEL ANEXO

El objetivo de este anexo es la justificación del plan de obra esperado para el proyecto.



2. PLAN DE OBRA

ACTIVIDAD	MESES/SEMANAS																															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
IMPLANTACIÓN DE OBRA																																
INFRAESTRUCTURA PARQUE																																
OBRA CIVIL																																
Acondicionamientos y caminos																																
Ejecución nuevas cimentaciones y plataformas de montaje																																
Excavación y relleno de zanjas																																
Resto trabajos																																
MONTAJE AEROGENERADORES																																
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS																																
Implantación en obra																																
Tendido de cables																																
Montaje CT's																																
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA																																
FIN DE OBRA																																

Con respecto al cronograma del desmantelamiento, tal y como se incluye en el plan de desmantelamiento, se indica a continuación.

Fase del desmantelamiento	Mes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparativos								
Acuerdos con gestores autorizados y planificación								
Preparación de viales, zonas de grúas, y zonas de acopio								
Desmontaje de aerogeneradores (aprox. 3 wtg por mes.)								
Desconexión de la red								
Desmontaje del rotor								
Desmontaje de componentes técnicos interiores								
Desmontaje de generadores y multiplicador								
Desmontaje de la góndola								
Desmontaje de la torre								
Desmontaje de elementos superficiales de cimentación								
Retirada red soterrada MT ₂ en paralelo al montaje de								
Desconexión de equipos								
Medidas de restauración								
Descompactación de áreas usadas para desmontaje y								
Restauración de plataformas, zanjas y zonas de acopio								



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 8-GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PARQUE EÓLICO

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0I0W>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	3
3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
3.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS.....	5
3.1.1 Residuos no peligrosos.....	5
3.1.2 Residuos peligrosos.....	6
3.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS.....	6
3.2.1 Residuos no peligrosos.....	6
3.2.2 Residuos peligrosos.....	7
3.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN).....	7
4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	8
4.1 CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS.....	8
4.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	8
4.2.1 Total Gestión de Residuos.....	8
5. CONCLUSIÓN.....	9

COGITAR



<http://cogitaragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSCV=E588HODT7OG0UJW>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta 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.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- 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.

En relación con los residuos generados en la fase de ejecución del Parque Eólico podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras.

2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción, éstos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de restauración de la zona.

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E58HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30 centímetros de espesor), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado, se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones interiores del edificio de control	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de la obra	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=V-E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, ...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 04 10	Cables aislados (RP)	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

3.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

3.1.1 Residuos no peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), los mismos estarán perfectamente señalizados y serán conocidos por el personal de obra. En los mismos se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que sean usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

3.1.2 Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 833/1988 que desarrolla la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

3.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

De acuerdo con el R.D. 553/2020, la figura del Contratista, que hasta el momento simplemente ostentaba el rol de “poseedor”, pasa a ser el “productor”, con las responsabilidades que eso conllevará.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización. A continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

3.2.1 Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de los residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=E588HODT70G0UJW	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

3.2.2 Residuos peligrosos

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de los residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero autorizado.

3.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

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:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	0,50 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

4.1 CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS

A partir de las estimaciones realizadas a partir de los datos obtenidos en la cuantificación de los residuos totales resultantes de la construcción de otros parques eólicos, la previsión de generación de residuos de construcción y demolición para la obra del Parque Eólico es la siguiente:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m ³)
17 01 01	Hormigón	118,200	78,800
17 02 01	Madera	0,344	0,320
17 02 03	Plástico	0,689	0,770
17 04 05	Hierro y acero	3,701	0,480
17 04 11	Cables desnudos	0,038	0,030
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,020	0,020

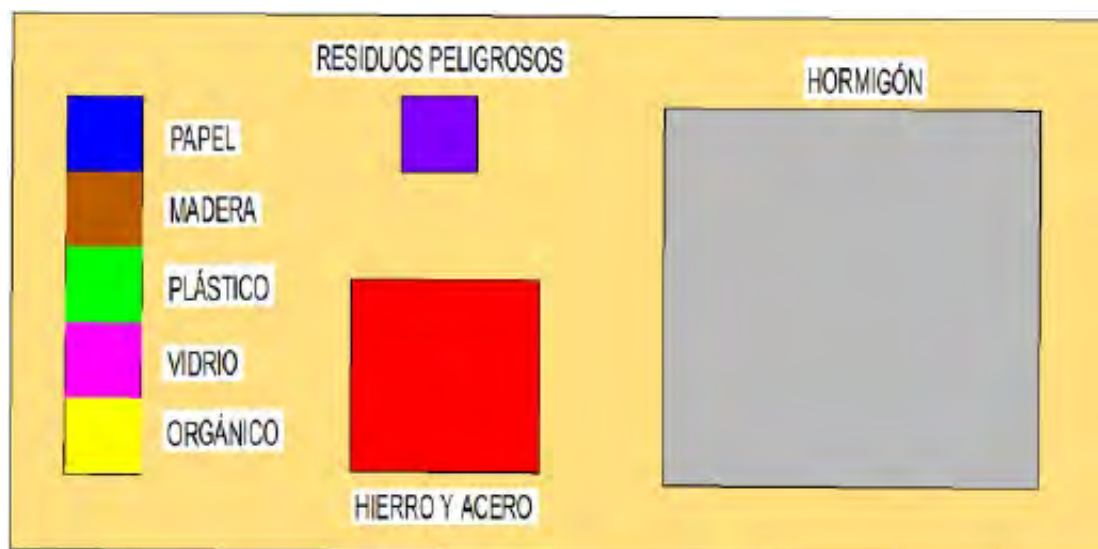
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m3)
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	0,020	0,040
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	9,488	5,750
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,010	0,010
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	0,005	0,042
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,115	0,070

4.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

4.2.1 Total Gestión de Residuos

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	P. TOTAL (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	23.821,10
Gestión Residuos Peligrosos	9.459,20
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	33.280,30

Junto a la SET quedará habilitada una pequeña zona cuyas dimensiones son 8,00 x 9,00 metros aproximadamente para la segregación de residuos cuya disposición queda reflejada en la siguiente imagen:



5. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSCV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 9-JUSTIFICACIÓN DE NO AFECCIÓN A CAUCES PÚBLICOS

Elecdy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. LEGISLACIÓN Y RECOMENDACIONES APLICABLES.....	3
2.1 LEGISLACION HIDRÁULICA	3
2.2 RECOMENDACIONES HIDRÁULICAS APLICABLES.....	4
3. INFORMACION DE PARTIDA	4
4. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES SOBRE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	4
5. CONCLUSIÓN	5



COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ANEXO

Es objeto de este anexo es comprobar el cumplimiento del texto refundido en la Ley de Agua, el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 9/2008, de 11 de enero y modificados), el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y los criterios establecidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro de las obras hidráulicas a ejecutar para el proyecto eólico.

2. LEGISLACIÓN Y RECOMENDACIONES APLICABLES

2.1 LEGISLACION HIDRÁULICA

- Directiva 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el
- Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que se desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio
- Público Hidráulico que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental,

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588HODT7OC6OJUN	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Profesional	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

2.2 RECOMENDACIONES HIDRÁULICAS APLICABLES

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2.-IC drenaje superficial de la instrucción de carreteras.
- Normas para el cálculo de obras de fábrica sobre cauces naturales. Correspondientes al Anejo 11 de la Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. BOE num 222, de 16 de septiembre de 1999, páginas 33450 a 33452.

3. INFORMACION DE PARTIDA

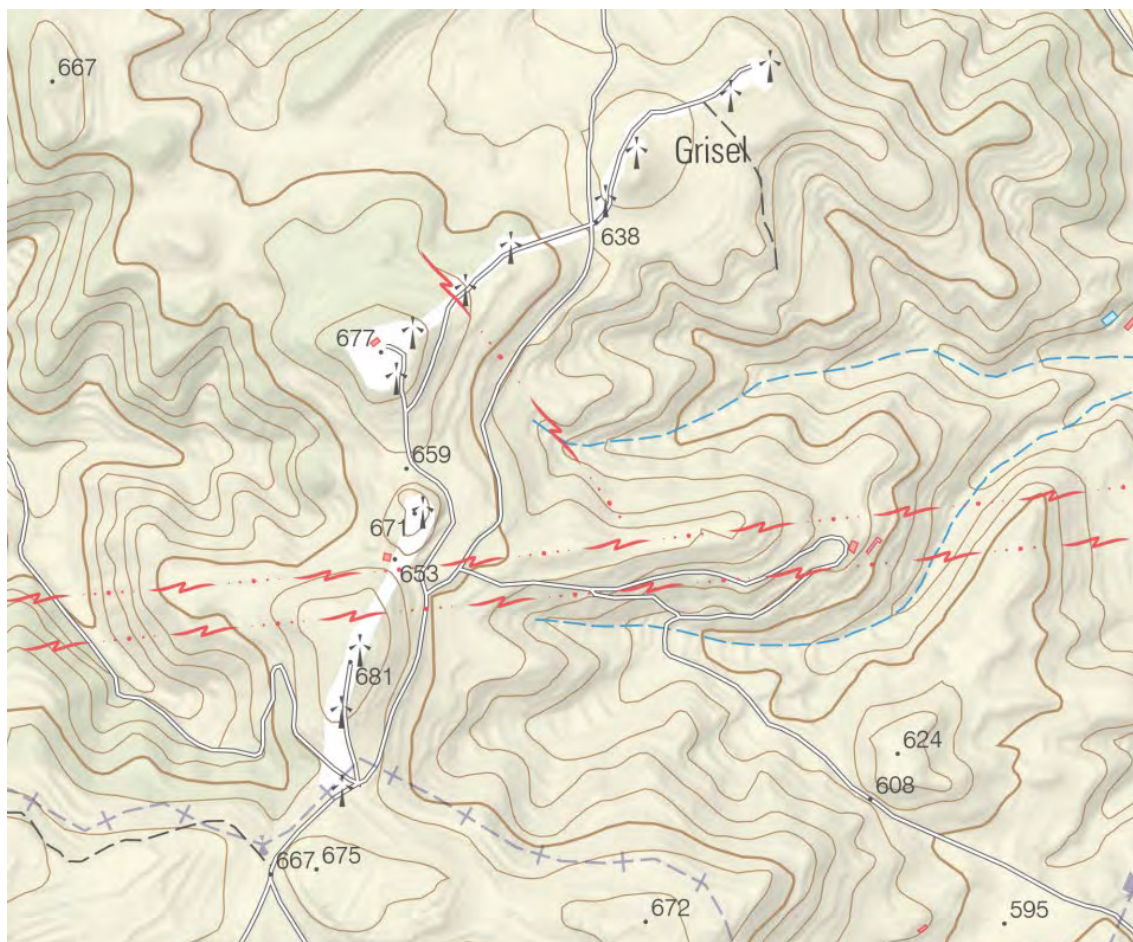
La documentación consultada o que ha servido de base para la elaboración del trabajo es:

- Modelo Digital del Terreno de paso de malla 5m (MDT05) disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Vuelo LIDAR PNOA disponible en el CNIG.
- Línea de evacuación y parque eólico. Suministrado por el cliente.
- Ortofotos PNOA Máxima Actualidad disponibles en el CNIG.
- Ortofotos Vuelo Americano 1956-1957 disponibles en el CNIG.
- Base Topográfica Armonizada 1:5.000 (BTA5) del portal IDEARAGÓN del Gobierno de Aragón.
- Mapas de ocupación del suelo en España correspondientes al proyecto europeo Corine Land Cover y SIOSE disponibles en el CNIG.
- Mapa de permeabilidades de España del Instituto Geológico Minero (IGME).
- Geodatos de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- Geodatos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).
- Ríos completos clasificados según Pfafsterrer modificado
- Ríos 1:25000 DGA-CEDEX
- Cauces con DPH cartográfico Sitebro

4. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES SOBRE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Tal y como se observa en la red cartográfica del IGN todas las afecciones del parque eólico están a más de 100 m (zona de policía) del barranco más cercano, en este caso el Barranco de la Cañada Madre, por lo que desde el punto de vista administrativo no es necesario su legalización por la autoridad competente, en este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro.

COGITAR	
	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184	
http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E588HODT70G0UJW	
9/9	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
2025	Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Red de barrancos catalogados por el IGN en el entorno del proyecto

5. CONCLUSIÓN

Todas las afecciones del parque eólico están a más de 100 m (zona de policía) del barranco más cercano, por lo que desde el punto de vista administrativo no es necesario su legalización por la autoridad competente.

No produciendo ninguna afección considerable sobre el flujo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E58HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 10-ESTUDIO GEOTÉCNICO

Elecdedy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. ESTUDIO GEOLÓGICO	3
2.1 GEOLOGÍA GENERAL	3
2.2 GEOLOGÍA DE LA HOJA	4
3. CONCLUSIÓN	5

COGITAR

http://cogitaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=E588HODT70G0UJW COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ANEXO

El presente anexo tiene por objetivo la descripción de la geología existente en el área en el que se ubicará el parque eólico objeto de proyecto.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO

2.1 GEOLOGÍA GENERAL

El Parque Eólico se encuentra situado en el gran domino paisajístico de “Muelas con secanos, pinares y matorral” que se localiza disperso por todo el territorio aragonés.

Destacan La Muela y La Plana de Zaragoza separadas por el valle del Rio Huerva, La Muela de Borja, las plataformas que aparecen en la margen derecha del Jiloca desde Calatayud a Calamocha y las de ambos márgenes del Alfambra. Este tipo de dominio ocupa una superficie de paisaje aproximada de 615,12 km².

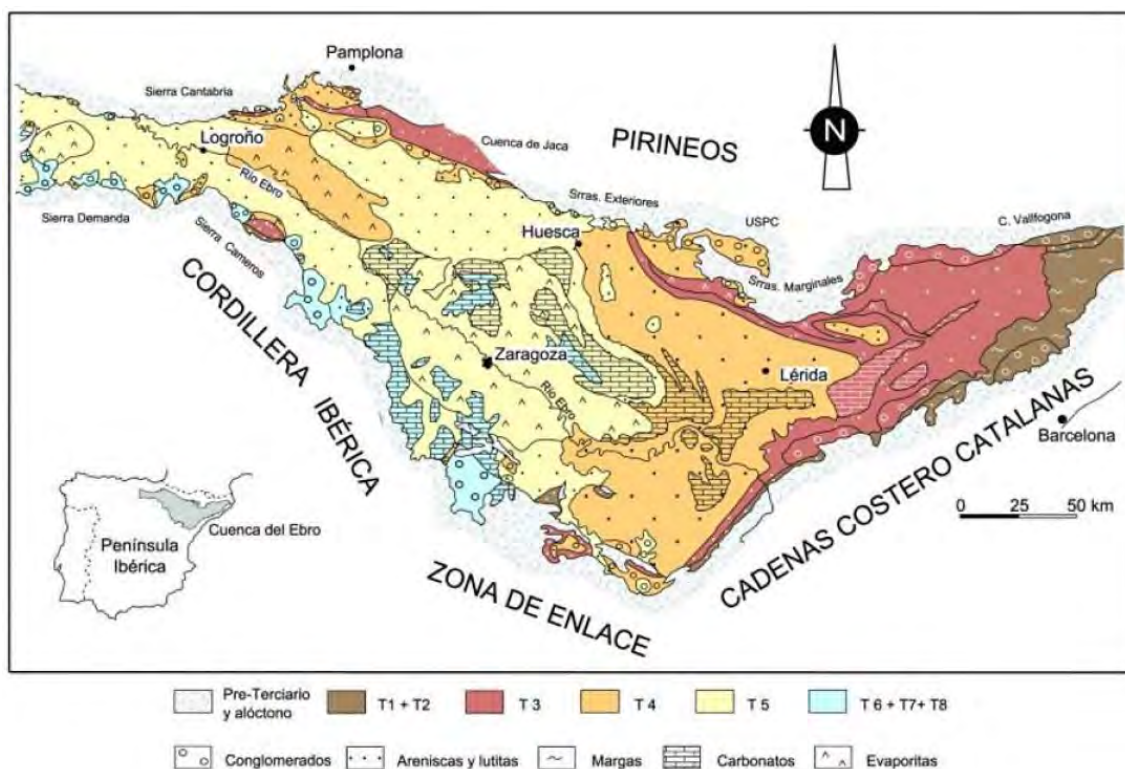
Este paisaje se caracteriza por la presencia de materiales calizos, en intercalados ocasionalmente por margas, yesos y lutitas que suelen distribuirse en estratos horizontales.

Estas muelas son relieves estructurales y plataformas carbonatadas que han quedado en resalte debido a erosión fluvial.

Este tipo de relieve suele caracterizarse por estar cubierto en sus zonas más aplanadas por tierras de labor en secano y por matorral esclerófilo y terrenos de vegetación natural y seminatural en las zonas más degradadas por su morfología.

En conjunto la cuenca del Ebro es una cuenca sedimentaria que el depósito de sus sedimentos se produce durante el Terciario siguiendo un modelo clásico de relleno de cuenca con facies detríticas en las zonas de borde y de precipitación química en el centro. Es al final del Terciario cuando se produce el cambio en las condiciones sedimentológicas, pasando de ser una cuenca endorreica a una cuenca exorreica que desagua hacia el Mediterráneo. Este cambio provocó la aparición de una etapa erosiva que conllevó el desmantelamiento progresivo de los materiales depositados con anterioridad y la aparición de nuevos depósitos aluviales y coluviales. Las sucesivas etapas de erosión y depósito, ocurridas durante el Cuaternario, configuraron el relieve actual (ITGE, 1995a, b).

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?C=SV-E588HODT70G0UJW	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
	SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



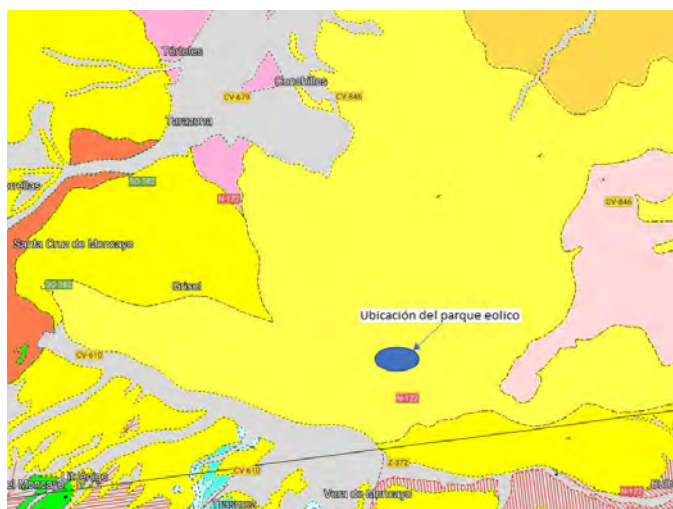
2.2 GEOLOGÍA DE LA HOJA

La hoja de Tarazona está situada en el sector central de la cuenca del Ebro, en donde afloran materiales de origen continental pertenecientes al Terciario (Mioceno) y Cuaternario.

La hoja de Tarazona está situada al noroeste de la provincia de Zaragoza, y casi en su totalidad pertenece a la misma. Corresponde al borde sur de la Depresión del Ebro. Los materiales que la constituyen son de origen continental, de edad miocena, si exceptuamos al SO, en la falda del Moncayo, una zona integrada por sedimentos del Jurásico marino y del Jurásico terminal y Cretácico basal continentales en facies “Purbeck”, recubierta en gran parte por el terciario continental.

Desde un punto de vista estructural, la formación miocena se muestra con buzamientos muy suaves, subhorizontales, mientras que la unidad mesozoica está afectada por movimientos tectónicos que alteran intensamente la disposición original de las capas.

Las relaciones del Terciario del valle del Ebro con el Mesozoico de la región del Moncayo son, en esta zona, mediante una discordancia neta.



Hoja Tarazona del IGME

CUATERNARIO	HOLOCENO		19		
	PLEISTOCENO		18		
			17		
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	PONTIENSE	14	14
			VINDOBONIENSE	13	10
			AQUITANIENSE	12	8
				6	5
CRETAC.	INFERIOR	VALANGINIENSE			
		BERRIASIENSE			
JURASICO	MALM	PORTLANDIENSE	3		
		KIMMERIDGIENSE			
		OXFORDIENSE	2		
		DOGGER	1		

La unidad se caracteriza por ser “10 Arcillas y limos pardo-rojizos y grises con canales conglomeráticos areniscosos, areniscas, arenas, calizas arcillosas blanquecinas con sílex, calizas arenosas, margas limolíticas con sílex, yesos y limos yesíferos”

La zona es denominada como Vindoboniense-Pontiense y litológicamente consiste en arcillas calcáreas y limos, de tonalidades pardo-rojizas y grises, con frecuentes intercalaciones de calizas arcillosas blanquecinas y de calizas arenosas grises.

Desde el punto de vista hidrogeológico las potentes formaciones terciarias poco permeables no se prestan a la formación de grandes manantiales.

3. CONCLUSIÓN

La geología en la que se encuentra el parque eólico es adecuada debido a las características de excavabilidad, ausencia de afloraciones de agua y estabilidad de los conglomerados, areniscas presentes en la zona. Sin embargo, es necesario un estudio geotécnico de detalle con sondeos para poder confirmar el diseño de la cimentación. Debido a la presencia de yesos se considera el empleo de hormigón sulforesistente.



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 11-MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA POLIGONAL

Elecdedy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=E588HODT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. JUSTIFICACIÓN AFECCIONES EÓLICAS.....	3
4. PARQUES EÓLICOS EN SERVICIO, AUTORIZADOS, ADMITIDOS A TRAMITES Y PROTEGIDOS.	5
5. PETICIÓN QUE SE FORMULA A LA ADMINISTRACIÓN COMPETENTE.....	6


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=E588HODT70G0UJW
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ANEXO

El objeto del presente anexo es la justificación de no afección del parque eólico “Tarazona Sur” a ninguno de los parques eólicos existentes o en tramitación en la Comunidad Autónoma de Aragón, según lo establecido en el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

2 ANTECEDENTES

Tal y como se recoge en la memoria del proyecto al que hace referencia este anexo, “REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA (ZARAGOZA)” en explotación, de potencia total 9,6 MW, Tarazona, Zaragoza, se pretende llevar a cabo la repotenciación del parque eólico Tarazona Sur instalando aerogeneradores de última generación, de mayor potencia y más eficientes, sin aumentar la potencia total del parque eólico, por lo que, tras el desmantelamiento de los 12 aerogeneradores actuales, la instalación quedará compuesta por 3 aerogeneradores.

3. JUSTIFICACIÓN AFECCIONES EÓLICAS

La nueva poligonal del Parque Eólico Repotenciación se sitúa dentro de la antigua poligonal del Parque Eólico, tal como puede comprobarse en las imágenes mostradas y en el plano adjunto a la memoria.

El presente proyecto forma parte de un planteamiento para proceder a desmantelar los aerogeneradores actuales, sustituyéndolos por aerogeneradores más modernos, pero manteniendo la potencia de evacuación del parque.

Las coordenadas UTM H30 ETRS89 de los vértices de la poligonal se recogen en la siguiente tabla.

Vértice	UTMx	UTMy	Vértice	UTMx	UTMy
1	611391,8	4635291,1	3	610391,8	4636291,1
2	610391,8	4635291,1	4	611891,8	4636791,1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotiitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7C5V-E588H0DT70G0UJW>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

**SANTILLAN
BELTRAN MARIA
LUISA - 72990345Y**

Firmado digitalmente por SANTILLAN
BELTRAN MARIA LUISA - 72990345Y
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-72990345Y,
givenName=MARIA LUISA, sn=SANTILLAN
BELTRAN, cn=SANTILLAN BELTRAN
MARIA LUISA - 72990345Y
Fecha: 2025.09.08 19:05:08 +02'00'

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

COGITI

ARAGÓN
Colegio Oficial de Graduados e
Ingenieros Técnicos Industriales

FIRMA ELECTRÓNICA

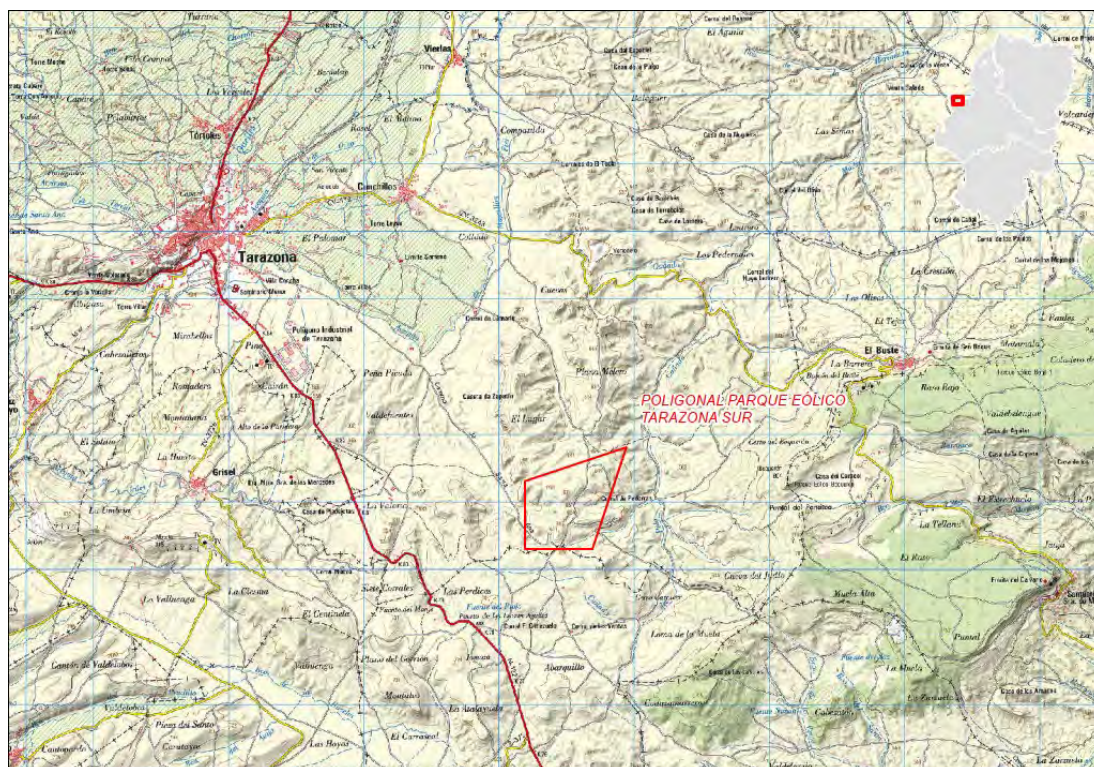
**Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería
Ingenieros Técnicos
Industriales
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.
Certificado válido desde: 12/3/25 8:06:24 a. m. hasta 12/3/27 8:06:24 a. m. con
número de SERIE: 165771470268621354487344112426099588814
FECHA FIRMA: martes, 09 de septiembre de 2025 8:51:38 a. m.**

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR843LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Situación del parque eólico Tarazona Sur



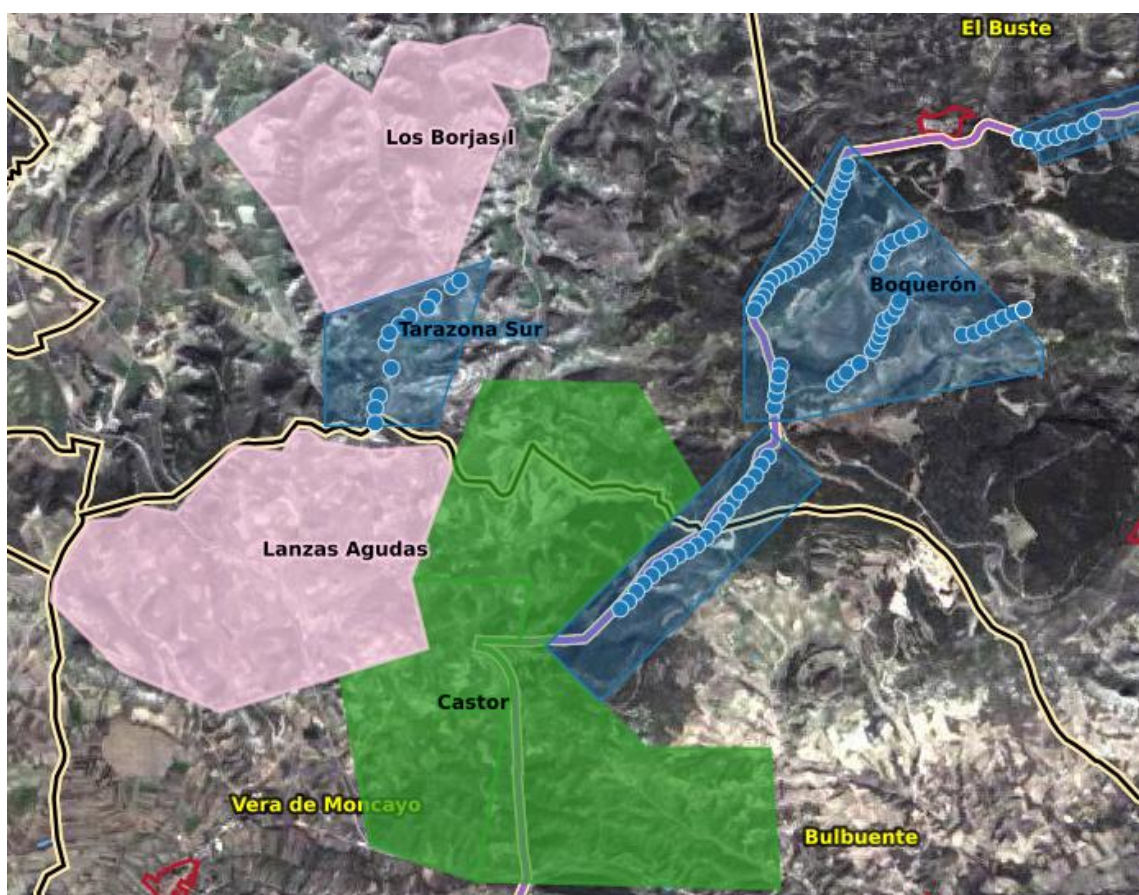
Situación de los nuevos Aerogeneradores dentro de la poligonal

4. PARQUES EÓLICOS EN SERVICIO, AUTORIZADOS, ADMITIDOS A TRAMITES Y PROTEGIDOS.

Según el Decreto-Ley 2/2016 se considera afección eólica de un parque sobre otro ya en servicio o que haya iniciado la tramitación, cuando las nuevas poligonales que se propongan afecten a las poligonales del parque ya en servicio o en tramitación.

Este documento, además, proporciona un listado de los parques eólicos que están bajo el régimen especial de tramitación anticipada (Anexo II del Decreto-Ley 2/2016) y aquellos que, inicialmente priorizados mediante resoluciones administrativas, se ven comprometidos (Anexo III del Decreto-Ley 2/2016). Los parques eólicos listados en el Anexo II tendrán tramitación preferente, y los que se recogen en el Anexo III podrán acogerse al régimen especial de tramitación anticipada, quedando protegidos frente a cualquier afección eólica.

De la página de datos abiertos del Gobierno de Aragón se han obtenido las poligonales de los parques eólicos admitidos, autorizados, protegidos y en funcionamiento.



Parques eólicos cercanos al PE Tarazona Sur sobre ortofoto.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Como se puede observar en la imagen anterior, la poligonal del parque eólico propuesto, no produce afección a ningún parque eólico de los registrados por el Gobierno de Aragón. Los parques eólicos más cercanos serían Los Borjas I y Lanzas agudas no tienen un solapamiento de poligonales y quedarían incluso más distantes de la poligonal una vez repotenciado el parque. La otra instalación próxima es un parque en funcionamiento denominado Boquerón, cuya poligonal dista bastantes metros de la poligonal propuesta para el PE Tarazona Sur.

5. PETICIÓN QUE SE FORMULA A LA ADMINISTRACIÓN COMPETENTE

Con este documento junto con el estudio de viabilidad y los archivos en formato shape adjuntos, se aporta la documentación solicitada por la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón con relación al inicio de la tramitación de los procedimientos de autorización del proyecto de la instalación Tarazona Sur (Nº de expediente G-Z-2024-003).

Se solicita a la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón que, teniendo en cuenta la información recogida en este documento, proceda a continuar con los trámites de autorización.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR34LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 12-PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEXO	3
2. ACTUACIONES A REALIZAR.....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.....	3
3.1 DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES.....	4
3.2 RECUPERACION ZONAS AFECTADAS POR EL PARQUE EÓLICO, UNA VEZ RETIRADAS LAS TURBINAS AFECTADAS.....	5
3.3 ACTUACIONES A TENER EN CUENTA	6
3.4 ACCIONES DE DESMANTELAMIENTO.....	7
3.4.1 Desmontaje de los aerogeneradores	7
3.4.2 Restitución de la cimentación del aerogenerador.....	8
3.4.3 Restitución de las plataformas de las grúas.....	8
3.4.4 Restitución de nuevos viales internos y sus cunetas	8
3.4.5 Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.....	9
3.4.6 Desmontaje de la ampliación de la subestación eléctrica existente y del edificio de control	10
3.5 RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL.....	10
3.5.1 Áreas objeto de restauración y revegetación.....	11
3.5.2 Trabajos de restauración y revegetación	12
3.6 RESÍDUOS NO RECICLABLES.....	14
3.7 RESIDUOS RECICLABLES	15
4. CRONOGRAMA PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	15
5. PRESUPUESTO	17
5.1 PRESUPUESTOS PARCIALES.....	17
5.1.1 DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y OBRA CIVIL.....	17
5.1.2 RESTITUCIÓN AMBIENTAL	18
5.2 TOTAL	18

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://collaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65nT843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación
Profesional

SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)

1. OBJETO DEL ANEXO

En el presente documento se describen las obras y labores necesarias para llevar a cabo el plan de desmantelamiento y posterior restauración o restitución de las superficies afectadas por la implantación de Parque Eólico de Tarazona Sur una vez finalizada la vida útil de dicho parque eólico.

El parque eólico a desmantelar consta de 12 aerogeneradores modelo MADE AE-52 de 800 kW de potencia unitaria.

2. ACTUACIONES A REALIZAR

No se va a aumentar la potencia del parque repotenciado, tampoco se va a modificar ni la línea de evacuación ni la SET del parque existente, ni el centro de control.

Las instalaciones afectadas por las obras de desmantelamiento son:

- Aerogeneradores: Se retiran los 12 aerogeneradores existentes.
- Caminos de acceso, caminos de servicio y plataformas: Se mantienen en su mayor parte, salvo aquellos afectados por los nuevos aerogeneradores. Serán objeto de revegetación y restauración.
- Canalizaciones eléctricas: Hay que retirar las existentes y realizar otras nuevas desde los dos nuevos aerogeneradores a la SET existente del parque.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Se debe explicar en primer lugar que las obras a ejecutar no son exactamente del desmantelamiento y fin del parque eólico existente, sino de una repotenciación del mismo. Es decir, se van a sustituir las 12 turbinas MADE existentes por tres nuevas máquinas, en principio V163 4,5MW limitadas a 3,2 Mw de potencia de cada una, lo que hace que entre las tres nuevas turbinas a instalar se tenga finalmente una potencia del parque de 9,6 Mw, igual al existente.

Por ello, muchas de las infraestructuras existentes, se van a mantener, ya que van a seguir con su función, igual que están realizando ahora. Estas infraestructuras que no se modifican son:

- 1.- Subestación.
- 2.- Edificio de control
- 3.- Línea aérea de evacuación a la SET de Lanzas Agudas.

Los caminos existentes, se mantendrán como están para que sean aprovechados como accesos a las fincas existentes.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR843LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Una vez finalizada la vida útil del parque eólico, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas con el objetivo de devolver al terreno, en la medida de lo posible, a las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación de las mismas, ya que el parque, aunque con sólo dos máquinas va a seguir produciendo energía eléctrica.

El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de un parque eólico una vez ha concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

La fase de desmantelamiento incluirá, sobre todo, el desmantelamiento de los aerogeneradores y las instalaciones eléctricas, la obra civil y el traslado de todo el material retirado, bien para su reciclaje o bien para su depósito en vertedero controlado.

La metodología seguida para la elaboración del Plan de Desmantelamiento es la siguiente:

- En primer lugar, se identifican las diferentes operaciones de desmantelamiento y restauración.
- Seguidamente, se definen las labores específicas de cada área justificándose y valorándose económicamente las mediciones realizadas.
- A continuación, se desarrolla el Plan de Restauración y Revegetación, con la valoración económica de la misma.
- Por último, se cuantifica y se valoran los residuos generados en los trabajos de desmantelamiento.

3.1 DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

Desde el punto de vista del estudio del desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Aerogeneradores.
- Infraestructura eléctrica. Constará de diversas partes diferenciadas:
 - Líneas eléctricas soterradas, de interconexión entre los aerogeneradores, que discurren por interior del parque eólico con recorrido habitualmente paralelo a los caminos de interconexión entre los aerogeneradores.
 - Red de tierras
- Otras infraestructuras:

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Las etapas se dividen en:

- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto
 - Desmantelamiento de los aerogeneradores.
 - Restitución de cimentaciones y plataformas.
 - Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas.
 - Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.
- Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación
 - Restitución del suelo.
 - Labores de revegetación.
- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

3.2 RECUPERACION ZONAS AFECTADAS POR EL PARQUE EÓLICO, UNA VEZ RETIRADAS LAS TURBINAS AFECTADAS

Tal y como está previsto en los parques eólicos, tras la finalización de las obras y una vez puesto en marcha el mismo, todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental que incluye el reperfilado de los terrenos, cubrimiento con tierras aptas para el crecimiento vegetal y revegetación.

Estas superficies comprenden las cimentaciones, las plataformas creadas para el montaje de aerogeneradores, bordes de caminos, zanjas y zonas de acopios.

Es de esperar por tanto que, en el momento de cese de la actividad, después de haber transcurrido un periodo de tiempo tan prolongado, los terrenos revegetados presenten el desarrollo vegetal perseguido en el plan de recuperación ambiental inicial, es decir, se habrá desarrollado la cobertura herbácea y/o arbustiva esperada en cada caso. Esta evolución viene garantizada por las medidas de mantenimiento y conservación de la vegetación que tiene asociada la explotación del parque eólico, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

Lo mismo hay que indicar respecto a los caminos, ya que estos se mantienen en perfecto estado de uso durante el periodo de funcionamiento del parque eólico puesto que es necesario para las labores de mantenimiento. Se entiende también que, en el momento del desmantelamiento del parque eólico, la red de caminos debe estar en condiciones adecuadas para el tránsito de la maquinaria necesaria (grúas de gran tonelaje, camiones con remolque, etc.).

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3.3 ACTUACIONES A TENER EN CUENTA

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Redacción de un plan de desmantelamiento actualizado a fecha de desmantelamiento del parque eólico.
- Cálculo del valor residual de los elementos a desmantelar.
- Desconexión del parque eólico de la red de generación de energía eléctrica y de la red de transporte nacional de dicha energía eléctrica.
- Plan de obra para la llegada y posicionamiento de grúas de grandes dimensiones y transportes especiales de los elementos desmantelados del aerogenerador.
- Extracción del material eléctrico de pequeñas dimensiones y reutilizable, sobre todo en el interior de los aerogeneradores y de la subestación eléctrica y centro de control.
- Desmontaje eléctrico y mecánico del aerogenerador por fases. En concreto:

- Retirada de cableado de media tensión y equipos autónomos eléctricos y mecánicos que puedan ser recolocados en el mercado.
- Retirada de palas con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico.
- Retirada de la góndola con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico a almacén para su posterior desmontaje
- Desmontaje de la torre por tramos y bajada con grúa y depositada en puntos determinados para su desmantelamiento final, desguzando las piezas en dimensiones acorde con las necesidades de las empresas revalorizadoras.

- Demolición de los elementos permanentes de la obra civil y gestión de los residuos originados los residuos obtenidos serán gestionados como residuos de obra.
- Restauración de la cimentación. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado (peanas, espárragos, etc.) y cubrición con tierra vegetal de al menos 60 cm. para evitar accidentes en trabajos de roturación.
- Remodelación topográfica de la zona de actuación.
- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas obras civiles del parque eólico que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

Previo a este plan de restauración se decidirá de acuerdo con las autoridades municipales y otras entidades competentes:

- El destino de los caminos principales y secundarios, definiendo los tramos a eliminar y los tramos a conservar. Como medida general, se propone la conservación de los caminos principales y la mayoría de los secundarios, suprimiendo tan sólo aquellos que son de acceso individual a los aerogeneradores.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- La no excavación y eliminación de las conducciones eléctricas subterráneas del parque eólico, las cuales se dejarán inalteradas.
- El picado superficial de la cimentación y posterior cubrimiento con tierra vegetal suficiente de las cimentaciones de hormigón de los aerogeneradores.

3.4 ACCIONES DE DESMANTELAMIENTO

3.4.1 Desmontaje de los aerogeneradores

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con aerogeneradores que pueden ser reutilizados en otros emplazamientos. En caso de reunirse las condiciones ideales, se procederá a su traslado para su reutilización en otro parque eólico.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para su reciclaje.

Los aerogeneradores disponen de tres partes bien diferenciadas: rotor tripala, góndola y torre. Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores del parque son:

- 1. Bajar con una grúa las palas.
- 2. Desmontar el rotor.
- 3. Se baja la góndola con una grúa.
- 4. Retirada de la góndola a taller para proceder a su desmantelamiento.
- 5. Se desmonta la escalera interna de la torre, las cabinas y el transformador.
- 6. Se desmonta la torre.
- 7. Retirar los cables de media tensión, baja tensión y control, que entran al aerogenerador.
- 8. Cubrición con tierra de relleno, procedente de suministrador local, de la cimentación del aerogenerador que ha quedado al descubierto al desmontar la torre (aproximadamente unos 60 cm).
- 9. Señalización de las cimentaciones.
- 10. Reposición de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm). Los trabajos se realizarán, en la medida de lo posible en serie, es decir, aprovechando la presencia de la grúa en obra se procederá al descenso de todos los rotores y góndolas de los aerogeneradores.

Para preservar el terreno circundante al aerogenerador se optará por evacuar las góndolas a un taller o fábrica para realizar las tareas de despiece y recogida de los aceites existentes en los diferentes elementos motrices del sistema generador.

El desmantelamiento de las torres será realizado en campo, desguazando en piezas de dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadoras de material usado y minimizando el coste del transporte en grúa.

Se procederá a desmontar los aerogeneradores de las estructuras soporte a las que están sujetos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

3.4.2 Restitución de la cimentación del aerogenerador

El aerogenerador presenta como cimentación una zapata de hormigón armado. La eliminación de dichas cimentaciones generaría una afección al terreno muy superior al que supone su construcción produciendo unos volúmenes de residuos de obra y de tierras muy elevados.

Por estas razones y dado que las cimentaciones se encuentran por debajo del nivel del suelo, se estima razonable la conservación de estas estructuras.

Para ello se plantea un plan de recubrimiento de las cimentaciones para tapar estas estructuras al menos unos 60 cm.

Para ello, se proponen las siguientes actuaciones:

- Demolición del pedestal virola al menos hasta una profundidad de 40 cm. Retirada de los escombros generados de acero y hormigón a vertedero controlado y relleno del hueco dejado por la retirada de escombros de pedestal demolido a vertedero.
- Sobre las tierras de relleno de la cimentación, se extenderán y cubrirán con tierra vegetal con un espesor de unos 20 cm aproximadamente,
- De esta manera la superficie correspondiente a la zapata de cimentación queda disponible para revegetación o para su uso agrícola.
- Señalización e instalación de panel localizador, donde queden georreferenciados todas las cimentaciones enterradas.

3.4.3 Restitución de las plataformas de las grúas

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la plataforma de posicionamiento de las grúas que se sitúa junto a cada aerogenerador.

El terreno habrá sufrido una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del parque eólico.

Para la recuperación del suelo ocupado por las plataformas se propone:

- Realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de la misma. Esta operación se puede evitar y sustituir por un escarificado de la superficie, con la intención de descompactar el mismo.
- A continuación, se procederá a aplicar una capa de tierra vegetal de 20 cm sobre la superficie resultante de la misma, encaminada a la restauración de suelo y a su posterior revegetación o uso agrícola.

3.4.4 Restitución de nuevos viales internos y sus cunetas

En el nuevo diseño del parque repotenciado, se sitúan únicamente tres aerogeneradores V163 4,5MW limitadas a 3,2 Mw de potencia de cada uno.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

A estos nuevos aerogeneradores se accede mediante nuevos caminos que parten de los caminos existentes.

Por otra parte, no se modifica la situación de la SET del parque ni el edificio de control a los que se llega mediante los caminos existentes.

Además, tanto la zona donde se situar los antiguos aerogeneradores como sus plataformas asociadas, se van a tratar de recuperar como zonas agrícolas o zonas revegetadas a las que se accede por los caminos existentes.

Además, y dado que los viales preexistentes al parque eólico cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función. Salvo en el caso que se acuerde su puesta fuera de uso, en dicho caso se procederán a su revegetación y restitución.

3.4.5 Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. Este cableado soterrado se corresponde con la línea entre los aerogeneradores, la estación de medición y la subestación eléctrica.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades;

6.1.- Si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados.

6.2.- La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar. En general: se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y la extracción de los tubos, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores.

Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	9/9 2025	Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

3.4.6 Desmontaje de la ampliación de la subestación eléctrica existente y del edificio de control

En este caso, no está contemplado en este proyecto de desmantelamiento ni la demolición de la SET del parque ni la demolición del edificio de control.

Ambas instalaciones se mantendrán para ser reutilizadas en el nuevo parque eólico repotenciado.

3.5 RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL

La zona de implantación del parque eólico tras su desmantelamiento pasará de nuevo a su uso original, exceptuando aquellas zonas revegetadas en la fase de construcción y operación que serán mantenidas y remodeladas en algunos casos.

El plan de restauración ambiental tras el desmantelamiento comprenderá al menos las siguientes actuaciones:

- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por las cimentaciones y reperfilado de la misma con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.
- Eliminación de zahorras y roturación de las plataformas por haber sido compactadas por la maquinaria de gran tonelaje empleada para el desmantelamiento de los aerogeneradores.

En este caso, se puede evitar la recogida de la zahorra si se realiza el escarificado de la superficie y se añade una capa de tierra vegetal, para conseguir un uso agrícola en las superficies de estas plataformas.

- Roturación de los caminos secundarios que se haya decidido su anulación.
- Revisión de las cunetas y pasatubos de los caminos principales y secundarios a conservar, con el fin de asegurar el correcto drenaje de las escorrentías.
- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, pequeños desplomes en taludes de los caminos, etc.

Se seguirá la siguiente metodología:

- Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación.
- Desglose de las labores de restauración y revegetación.

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3.5.1 Áreas objeto de restauración y revegetación

Lo primero es identificar la superficie afectada, que comprende:

1.- Superficies de cimentaciones de los aerogeneradores y explanadas de desmontaje.

Al igual que para el montaje de los aerogeneradores, en el proceso de desmantelamiento se hace necesario un espacio hábil para la colocación de maquinaria utilizada en el desmontaje en partes del aerogenerador.

Este espacio es algo menor que la explanada del montaje. Por otro lado, las cimentaciones no son retiradas, para evitar una afección mayor, sino que se cubren y también deben ser revegetadas.

Así, la superficie final que se puede revegetar por aerogenerador se estima en unos 1.500 m².

2.- Viales internos de nueva construcción y sus cunetas.

Ya se ha indicado que los viales existentes se van a mantener como acceso a las fincas contiguas y como acceso al nuevo vial del nuevo parque.

También se va a mantener el acceso a la SET existente y al edificio de control.

Por lo tanto, no hay previsto ninguna actuación en los viales, más allá de su mantenimiento si se considera necesario y que se recogerá en el proyecto de construcción del parque repotenciado. Salvo en el caso que se acuerde explícitamente la puesta fuera de uso de ciertos viales, en dicho caso se procederá a su revegetación y restitución.

3.- Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo.

Estas zanjas se corresponden con las zanjas para el cableado. Se considera para la revegetación una anchura de 1 m para todas las zanjas.

4.- Superficie de la ampliación de la subestación eléctrica.

No se va a actuar sobre la SET existente, ya que se va a mantener como SET del nuevo parque repotenciado.

5.- Superficies de cimentaciones de los apoyos de la línea de evacuación.

La línea de evacuación de este parque no se va a modificar, por lo que no se contempla ninguna actuación en ella.

6.- Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colitarragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3.5.2 Trabajos de restauración y revegetación

Las superficies planas a restaurar, se van a devolver a su uso originario, cuando sea posible. Si no se restauran para uso agrícola, se realizarán los siguientes trabajos.

A.- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan los siguientes elementos:

- Arquetas y canalización subterránea para conducción de circuitos eléctricos internos, puesta de tierras y fibra óptica.
- Canalizaciones subterráneas para evacuación de corriente alterna desde las estaciones de inversión hasta el centro de seccionamiento y desde este hasta el punto de evacuación.

B.- Remodelación del terreno:

Se restaurará las pendientes y orientaciones originales para intentar restablecer la escorrentía original intentado recuperar, en la medida de lo posible, la topografía preexistente en las parcelas.

Implicará un acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el Plan de Vigilancia Ambiental.

C.- Preparación del terreno:

Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal.

Las áreas sobre las que se pretende instaurar la tierra vegetal deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, realizando un rotavateo y reperfilado de detalle del terreno dejándolo preparado para el extendido de la tierra vegetal.

Con esta actuación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

D.- Aporte de tierra vegetal y despedregado del terreno:

Para favorecer el arraigo y crecimiento de la vegetación a plantar, sobre las superficies que han sido tratadas previamente es aconsejable la extensión de una capa de tierra vegetal de espesor variable, según las áreas a tratar.

Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras de desmantelamiento, y acopiada del modo correcto.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341NOX0	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

Se prevé habilitar el terreno mediante un aporte de tierra vegetal en las zonas más afectadas del parque eólico y su posterior despedregado, arado y aireado, para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá como mínimo 20-30 cms.

Se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada u obtenida en las inmediaciones. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella por las infraestructuras construidas y se eliminará la pedregosidad superficial.

Con esta actuación la mayoría del terreno será restituido.

Las actuaciones se centrarán en la revegetación o restauración ambiental y paisajística de las siguientes superficies, de acuerdo con las técnicas que se indican a continuación:

- Zapatas selladas y plataformas de aerogeneradores: Siembra o hidrosiembra combinada con plantaciones forestales en los bordes de una mezcla de especies arbóreas y/o arbustivas forestales autóctonas o reversión a terreno agrícola.
- Caminos no considerados a mantener: Siembra o hidrosiembra combinada con plantación forestal con una mezcla de especies arbóreas y arbustivas de porte alto a marco general de 3x3 m. o reversión a terreno agrícola.
- Zanjias: reversión a terreno agrícola o uso original. En determinados casos siembra o hidrosiembra combinada.

Las especies a utilizar en las siembras, hidrosiembras y plantaciones serán en cualquier caso autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar. Como criterio general se emplearán las mismas que las indicadas en el apartado de revegetación de las medidas correctoras de la ejecución del proyecto y del estudio de impacto ambiental, incluyendo las semillas de arbustivas para incrementar la integración paisajística y minorar efectos erosivos.

En resumen, las labores a desarrollar en la restauración e integración paisajística se resumen en:

- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por la obra civil y sobre todo por las cimentaciones de las instalaciones desmanteladas y reperfilado de la misma con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.
- Restitución morfológica hasta alcanzar similitud con el estado pre-operacional o de las parcelas circundantes de todas las áreas afectadas por la presencia del parque eólico.
- Preparación del suelo para acoger, de nuevo, la puesta en cultivo de la zona afectada por la instalación, descompactado, despedregado y aporte de tierra vegetal. Si el terreno previo a la instalación del parque eólico tenía uso agrícola, con una capa de tierra vegetal de mínimo 30/40cms, pero tras varias décadas sin actuaciones agrícolas, las zonas no afectadas por trabajos de mantenimiento propio del parque eólico se habrán naturalizado.

COGITIAR	
	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184 http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0
9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, etc.
- En el momento del desmantelamiento no se afectarán a las zonas ya naturalizadas, aplicando medidas de apoyo a la revegetación o ayuda a la regeneración natural de las mismas, de acuerdo con las técnicas:
- Las técnicas de restauración de la cubierta vegetal y las especies a utilizar en las siembras y plantaciones serán en cualquier caso autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.

Como criterio general se emplearán las mismas que las indicadas en el apartado de revegetación de las medidas correctoras de la ejecución del proyecto y del estudio de impacto ambiental.

3.6 RESÍDUOS NO RECICLABLES

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el relleno de las mismas, por lo que no se considera su traslado a vertedero.

Todos estos materiales deberán ser gestionados por un gestor autorizado de residuos inertes.

Los residuos considerados peligrosos o materiales especiales deberán ser gestionados por gestores autorizados y tratados en instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes.

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

- Elementos prefabricados de hormigón y restos de hormigón
- Materiales de construcción como zahorras y balastros en caminos, plataformas, arquetas, etc.

Los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma. En general:

- Residuos de la construcción y demolición serán habitualmente llevados a vertedero autorizado.
- Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas se transportarán a planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.

Debe priorizarse la reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento del parque eólico. Se debe destacar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR31LNOX0	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

3.7 RESIDUOS RECICLABLES

En el caso de los residuos reciclables, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización. Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente o materias prima como acero o el cobre, respectivamente.

Los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma. En general:

- Metales féreos, se transportarán a planta de reciclado de chatarras férreas. El vallado perimetral de la ET no se va a modificar.
- Plástico, como los tubos de PVC de las conducciones subterráneas, etc. se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
- Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, como fusibles, cajas de conexión, cables eléctricos, inversor, etc. Se entregarán a gestor autorizado para el reciclado o valorización de residuos eléctricos y electrónicos.
- Cables distintos de los especificados anteriormente (cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas), se transportarán a una central de reciclado autorizada donde se reciclarán y recuperarán los metales o de compuestos metálicos.
- Residuos de la construcción y demolición serán habitualmente llevados a vertedero autorizado.
- Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas se transportarán a planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos y el tiempo que debe pasar hasta el fin de la vida útil de la instalación que puede prolongarse hasta 40 años.

4. CRONOGRAMA PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN

El periodo de desmantelamiento y restitución se ha estimado en ocho meses y se dividirá en los siguientes apartados y meses.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Fase del desmantelamiento	Mes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparativos								
Acuerdos con gestores autorizados y planificación								
Preparación de viales, zonas de grúas, y zonas de acopio								
Desmontaje de aerogeneradores (aprox. 3 wtg por mes.)								
Desconexión de la red								
Desmontaje del rotor								
Desmontaje de componentes técnicos interiores								
Desmontaje de generadores y multiplicador								
Desmontaje de la góndola								
Desmontaje de la torre								
Desmontaje de elementos superficiales de cimentación								
Retirada red soterrada MT., en paralelo al montaje de								
Desconexión de equipos								
Medidas de restauración								
Descompactación de áreas usadas para desmontaje y								
Restauración de plataformas, zanjas y zonas de acopio								



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5. PRESUPUESTO

5.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

5.1.1 DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y OBRA CIVIL

	DESMONTAJE DE AEROGENERADOR Y CIMENTACIÓN	CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
Ud	Desmontaje del aerogenerador incluyendo grúa para desmontaje del rotor, desmontaje de palas del buje, grúa para la retirada de la góndola, retirada de góndola a taller y desmantelamiento, desmontaje de los elementos interiores, incluidos transformador y celdas, y desmantelamiento de la torre	12,00	42.221,00 €	506.652,00 €	
Ud	Desmantelamiento de la cimentación, picado y eliminado de parte superior del pedestal y suministro y cubrición con tierra de relleno (60 cm)	12,00	6.463,00 €	77.556,00 €	
	DESMONTAJE DE AEROGENERADOR Y CIMENTACIÓN				584.208,00 €
	RESTITUCIÓN DE PLATAFORMA. 40 x 25 = 1,000 m2	CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
m2	Escarificado de plataforma,	12.000,00	0,50 €	6.000,00 €	
m3	Extendido de Tierra vegetal 20 cm = 200 m3	2.400,00	5,00 €	12.000,00 €	
	RESTITUCIÓN DE PLATAFORMA. 40 x 25 = 1,000 m2				18.000,00 €
		CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
	DESMONTAJE TORRE DE MEDICION				0,00 €
		CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
	ELIMINACIÓN DE CAMINOS NO NECESARIOS				0,00 €
	RESTITUCION DE ZANJAS. Longitud = 1.691 metros + 12 x 15 = 1,871 metros	CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
m3	Retirada y almacenamiento de la capa de tierra vegetal (20 cms.)	374,20	2,50 €	935,50 €	
m3	Excavación de la zanja de conducción (40 cm)	748,40	2,20 €	1.646,48 €	
ml	Retirada del cableado	1.871,00	3,14 €	5.874,94 €	
m3	Relleno de zanja con tierra de relleno	748,40	2,50 €	1.871,00 €	
	RESTITUCION DE ZANJAS				10.327,92 €
Ud	DESMANTELIAMIENTO DE LA SET DEL PARQUE				0,00 €
		CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
m3	RESIDUOS NO RECICABLES INCLUIDO TRANSPORTE Y CANON	20.000,00	6,67 €	133.400,00 €	133.400,00 €
	TOTAL COSTE DE DESMANTELAMIENTO				745.935,92 €
	RESIDUOS RECICABLES	CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
P.A.	Se estima que, con el reciclado de los materiales recuperados tras el desmantelamiento del proyecto de referencia, principalmente acero, cobre y aluminio, se obtendrá que cubrirá, aproximadamente, entre el 45 y 48 % de los gastos de desmantelamiento, es decir,	0,45	745.935,92 €	-335.671,16 €	-335.671,16 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR34JLNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5.1.2 RESTITUCIÓN AMBIENTAL

	RESTITUCIÓN AMBIENTAL	CANTIDAD	PRECIO €	IMPORTE €	TOTAL €
Ha	Roturación mecánica de terrenos afectados por las obras (zonas residuales, zonas de acopios, zonas ocupación temporal, zonas de recuperación ambiental para aporte de tierra vegetal, etc..)con una profundidad media de labor de 30 cms.	200,00	6,69 €	1.338,00 €	
m3	Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal a menos de 10 Km.	4.000,00	4,97 €	19.880,00 €	
m2	Hidrosiembra, con 40 gr/m2 de dosis de la mezcla de semillas apropiada, abonado y mulch.	5.000,00	1,81 €	9.050,00 €	
m2	Siembra mecánica, incluido roturación, con 30 gr/m2 de dosis de la mezcla de semillas apropiada, abonado y enterramiento de la misma con pase de rulo.	1.500,00	0,56 €	840,00 €	
Ha	Plantación forestal de árboles y arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, plantación manual de planta de 2 savia en marco de 3 x 3, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	3,00	3.155,00 €	9.465,00 €	
Ha	Tratamientos selvícolas en masas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la prevención de incendios forestales consistentes principalmente en apertura de fajas perimetrales, clareos, podas, tratamientos de resalveo y rozas de zonas arbustivas, con eliminación de restos.	2,50	5.343,34 €	13.358,35 €	
Ud	Mantenimiento de las plantaciones efectuadas incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo, a razón de 5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo.	20.000,00	0,27 €	5.400,00 €	
	RESTITUCIÓN AMBIENTAL				59.331,35 €

5.2 TOTAL

TOTAL	
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	IMPORTE €
Fase de desmantelamiento	745.935,92
Fase de restitución ambiental	59.331,35
Total desmantelamiento	805.267,27
Recuperación de residuos	-335.671,16
TOTAL DESMANTELAMIENTO	469.596,11



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 13 SEGURIDAD Y SALUD

Elecdy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

INDICE SEGURIDAD Y SALUD

- Memoria
- Planos
- Pliego
- Presupuesto

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR843LN0X0	
9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
1.1 DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	6
1.2 PERSONAL PREVISTO DURANTE LA EJECUCIÓN	6
1.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	6
2. RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	7
2.1 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.....	7
2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	8
2.2.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	8
2.2.2 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	9
2.2.3 EXCAVACIÓN EN ZANJA	11
2.2.4 RELLENOS	13
2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14
2.4 HORMIGONADO	16
2.5 TRABAJOS CON FERRALLA	18
2.6 EJECUCIÓN DE CAMINOS.....	19
2.7 MONTAJE DE EQUIPOS.....	21
2.8 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.....	23
2.9 TRABAJOS DE HIDROSIEMBRA Y REVEGETACIÓN	24
2.10 TRABAJOS EN ALTURA.....	26
3. RIESGOS DE LA MAQUINARIA AUXILIAR Y MEDIDAS PREVENTIVAS	29
3.1 VIBRADOR.....	29
3.2 SIERRA CIRCULAR.....	30
3.3 PEQUEÑAS COMPACTADORAS.....	31
3.4 PEQUEÑAS MÁQUINAS AUTOPROPULSADAS	32
3.5 HORMIGONERA	33
3.6 SOLDADURA ELÉCTRICA.....	34
3.7 COMPRESORES.....	35
3.8 MÁQUINAS HERRAMIENTAS.....	36
4. RIESGOS DE LA MAQUINARIA Y MEDIDAS PREVENTIVAS	37
4.1 BULLDOZER.....	37
4.2 RETROEXCAVADORAS (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS)	39

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.3	PALA CARGADORA (SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS).....	43
4.4	CAMIÓN BASCULANTE.....	46
4.5	CAMIÓN HORMIGONERA	47
4.6	MOTONIVELADORA.....	48
4.7	RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO.....	51
4.8	GRÚA SOBRE CAMIÓN	52
5.	RIESGOS DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	55
6.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN.	56
7.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	56
7.1	MEDICINA PREVENTIVA	56
7.2	ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	56
7.3	PRIMEROS AUXILIOS.....	57
7.4	BOTIQUIN	57
7.5	INSTALACIONES MÉDICAS EN OBRA	58
8.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	59



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR84LN0X0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación de la legislación vigente, es necesaria la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. En el mismo se analizan y resuelven los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz, como consecuencia de la actual tecnología de construcción.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es enfrentarse con el problema de definir los riesgos detectables analizando los documentos, la previsible realidad de la obra y su proyección al acto de construir, en base a la tecnología de construcción actual. También es objeto del presente estudio analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones de riesgos en función de la ejecución de dichas obras.

La actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

Se pretende conseguir una construcción de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella y evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Los objetivos a cumplir son principalmente:

1. Cumplir con la Legislación Laboral Vigente en el Estado Español y en sus Comunidades Autónomas.
2. Definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo, perfeccionando en lo posible, el análisis y evaluación de riesgos.
3. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica, es decir diseñar puestos de trabajo lo más seguros dentro del ámbito de provisionalidad material en el que se va a actuar.
4. Definir todos los riesgos detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos previstos en esta obra, cuidando todo lo relacionado con los riesgos específicos derivados del lugar donde se realiza esta obra.
5. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar, es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
6. Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través de este estudio de seguridad y salud. Este conjunto documental se proyecta hacia los trabajadores

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

de plantilla, subcontractistas y autónomos, informándoles mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

7. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

8. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

9. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y, por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

10. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

1.1 DURACIÓN DE LAS OBRAS

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de ocho (8) meses.

1.2 PERSONAL PREVISTO DURANTE LA EJECUCIÓN

El número máximo de operarios que trabajarán simultáneamente en las obras y, por lo tanto, para el que se diseñan las instalaciones de bienestar e higiene, se estima en 30 personas.

1.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se prevé una serie de interferencias de las obras en distintos elementos existentes, sin perjuicio de que, durante la ejecución de las mismas, aparezcan otras que deberán tratarse con los medios de seguridad adecuados a cada paso.

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa habitual de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta sobre planos, si existen, o sobre el terreno en el que vamos a construir, con el fin de poder detectar y evaluar claramente los diversos peligros y riesgos.

Las interferencias principales son:

- Accesos rodados a la obra
- Circulaciones peatonales
- Infraestructuras de saneamiento y abastecimiento
- Líneas eléctricas
- Canales de riego de las comunidades de regantes

- Conducciones de gas

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, solicitando información a las compañías pertinentes.

2. RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Condiciones de seguridad que debe reunir el tajo:

Se comprobará la posible presencia de infraestructura de servicios que entrañase un riesgo para el personal, si fuese necesario se recabará la existencia técnica de las compañías.

Se realizará un plan de trabajo con los recorridos a realizar, puntos de observación, etc., atendiendo a la seguridad y efectividad.

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamientos de tierras o rocas.
- Atropellos.
- Caídas del personal, rasguños.
- Picaduras de insectos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Normas básicas de seguridad

- Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido rápido, con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.
- Todos los medios a utilizar, como cintas, jalones, banderas, miras, etc., deben ser de material no conductor de la electricidad y carecer en lo posible de partes metálicas u otros materiales, capaces de crear campos de electricidad estática.

Protecciones colectivas

- Al ser trabajos que pueden realizarse en el campo generalmente no se requerirá de ninguna protección de tipo colectivo, salvo en los puntos de observación próximos a cortes del terreno, cuando el trabajo se desarrolle dentro de una zona, en la cual exista maquinaria o personas trabajando, deberá disponer de los medios necesarios para realizar las tareas con seguridad disponiendo de barandillas, vallas, redes, señalización, etc.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- Prendas de abrigo.
- Polainas.
- Casco.
- Botas.
- Impermeables.

Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

- Indicará al personal a su mando de los posibles peligros y la forma de superarlos durante el trabajo.
- Dotará al personal de los medios necesarios para realizar con seguridad y sin riesgos su trabajo.

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Condiciones de seguridad que debe reunir el tajo:

Se comprobará la posible presencia de infraestructura de servicios que pudiesen ser afectados o entrañase un riesgo para el personal de la obra; se recabará la asistencia técnica de las compañías si fuese necesaria.

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento de tierras o rocas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Caídas del personal.
- Problemas de circulación en fases iniciales, embarramientos.
- Interferencias a conducciones de servicio.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos a las obras.

Normas básicas de seguridad

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar las posibles causas de accidentes y evitarlos.
- Se establecerá un plan de trabajo y movimientos de la maquinaria marcando los caminos y sentidos de circulación con las velocidades permitidas.
- Se localizarán si las hubiese, las conducciones de servicio y se marcará su situación.
- Si fuese necesario se colocarán testigos que indiquen el movimiento del terreno.

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR3431LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Protecciones personales

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio para los maquinistas.
- Si el tiempo fuese lluvioso se dotaría al personal de material impermeable.

Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

- Se inspeccionará todos los días y después de alguna interrupción, la situación del tajo para detectar posibles riesgos.
- Las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por él o persona en quien delegue; se acotará el entorno de trabajo de las máquinas.
- Se conservarán los caminos de circulación en buen estado, evitando barrizales y baches.
- Cumplirá y hará cumplir las normas de seguridad.

2.2.2 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Riesgos profesionales

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel.
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Proyección de partículas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- 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 desprendimientos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras de los frentes de excavación que, por su situación, ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y parámetros verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros del borde de coronación del talud (como norma general).
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfono, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- En el Anejo de "Geología y Geotecnia" se indican las condiciones del terreno en cuanto a taludes, que será necesario cumplir.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no inferior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Se conservarán en buenas condiciones los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones, etc.
- Se evitará la producción de encharcamientos.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su adecuación definitiva.

Protecciones colectivas

- Desvío de los servicios afectados.
- Señalización vial.
- Balizamiento.
- Limpieza de viales.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Barandillas de 0,90 m., listón intermedio y rodapié.
- Riegos antipolvo.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Ropa de trabajo de color naranja.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos de color amarillo.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

2.2.3 EXCAVACIÓN EN ZANJA

Riesgos profesionales

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

Medidas preventivas

- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR843LNOX0	
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Línea de señalización paralela a la zanja formada por cinta de banderola sobre pies derechos.
- Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de los taludes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

Protecciones colectivas

- Barandillas a 0,90 m., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de los taludes.
- Entibación y arriostamiento.
- Revisión de los apuntalamientos.
- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Formación correcta de taludes.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.
- Orden y limpieza de viales.
- La alimentación de lámparas portátiles se realizará con una tensión de 24 v.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

2.2.4 RELLENOS

Riesgos profesionales

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados o barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184
http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Protecciones colectivas

- Correcta carga de los camiones.
- Señalización vial.
- Riegos antipolvo.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de color naranja.

2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Riesgos profesionales

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR843LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por los huecos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos.

Medidas preventivas

- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales, ferralla, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.
- Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura).
- Para sustentar el tablero de encofrado se utilizarán puntales hasta una altura máxima de 3 m. A partir de los 3 m. se utilizarán cimbras.
- Los tableros de encofrado para muros, aletas, etc. dispondrán de plataformas de trabajo con barandillas.
- Para andar por encima de las parrillas de ferralla se instalarán pasarelas de 60 cm. de ancho formadas por tablonos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
- Se colocarán señales de:
 - o Uso obligatorio del casco.
 - o Uso obligatorio de botas de seguridad.
 - o Uso obligatorio de guantes.
 - o Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.
 - o Peligro de caída de objetos.
 - o Peligro de caída al vacío.

Protecciones colectivas

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- Cubrición de huecos.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié en plataformas de trabajo situadas a más de 2 m. de altura.
- Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza.
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Correcto apilado de la madera.
- Colocación de tableros que actúen de 2 caminos seguros en vez de pisar directamente sobre las armaduras.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clase C).
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

2.4 HORMIGONADO

Riesgos profesionales

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra

Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchará el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Medidas preventivas durante el vertido

Hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.
- Se prohíbe el acceso "escalando" el encofrado.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde donde se realizarán las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro tendrá las siguientes dimensiones:
 - o Longitud: la del muro.
 - o Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo).

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341NOXO	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
		SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

o Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado de trasdós del muro (zona comprendida entre éste y el talud del vaciado) se efectuará, lo antes posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud.

Protecciones colectivas

- Topes de final de recorrido de vehículos (Dumper, camión hormigonera).
- Plataforma de trabajo de 0,60 m. de anchura con barandilla, a 0,90 m. mínimo, listón intermedio y rodapié.
- Torretas de hormigonado.
- Escaleras portátiles reglamentarias.
- Visera de protección contra caída de objetos.
- Redes perimetrales.
- Protección de huecos.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m. de anchura.
- Correcto apuntalamiento de la losa.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco.
- Botas de agua, clase III, de caña alta.
- Guantes de goma.
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Cinturón de seguridad.
- Trajes de agua de color amarillo.

2.5 TRABAJOS CON FERRALLA

Se trata de una labor complicada en la que se debe prestar especial atención. A continuación, pasamos a exponer los principales riesgos y medidas de protección a tener en cuenta.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR843LN0X0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Riesgos profesionales

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas preventivas

- 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 al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, igual o menor que 90°.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados a tal efecto.
- Se recogerán los desperdicios o recortes de acero.
- Se efectuará un barrido de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al bando 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.

2.6 EJECUCIÓN DE CAMINOS

Riesgos profesionales

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido.

Prevención de los riesgos profesionales

Atropellos por maquinaria y vehículos

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- En los trabajos con niveladoras, se señalará exactamente la zona donde se va a trabajar.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- Se señalarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Los camiones interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares en donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 Km/h.
- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.

Atrapamientos por maquinaria y vehículos

- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Durante la reparación de la cuchara de la pala cargadora, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- Como norma general nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m., medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Colisiones y vuelcos

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.
- Cuando se trate de maquinaria tipo bulldozer, para tener mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.
- Si la máquina bulldozer comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja al suelo. Para evitar vuelcos se aproximará al borde del desnivel, a ser posible, perpendicularmente al mismo, en lugar de bordearlo paralelamente.
- Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.
- Cuando se trabaje con la pala cargadora, el desplazamiento por pendiente cuando lleve la cuchara llena, se efectuará con ésta al ras del suelo. La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje tipo oruga es del 50%; en cambio con el tren de rodaje de neumáticos será del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

Polvo y ruido

- Es conveniente en los trabajos en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oído éstos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

2.7 MONTAJE DE EQUIPOS

Riesgos detectables más comunes

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes equipos.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas.
- Desplome de piezas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

Normas o medidas de preventivas tipo

- Una vez más la seguridad coincide con el método de montaje correcto. Adapte sus medidas a la fórmula de puerta en obra recomendada por el fabricante.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir los equipos servidos mediante grúa, en caso de ser recibidas en altura. La pieza será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El equipo en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el equipo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- Tome precauciones para que las operaciones se realicen lo más sincronizadas posible. No olvide que maneja elementos sumamente pesados con gran inercia durante las maniobras. Una leve oscilación puede hacer caer a un hombre.
- Los trabajos de recepción o sellado, de equipos que comporten riesgo de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescópico hidráulico (jirafas), dependiendo únicamente de la accesibilidad del entorno al tres de rodadura de la jirafa.
- Diariamente se realizará por parte del Vigilante de Seguridad cualificado, una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección Facultativa.
- Se sugiere exija un Vigilante de Seguridad dedicado a actividades de prevención en exclusiva.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de equipos.
- Los equipos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares acondicionados para tal menester.
- Los equipos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los equipos en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Tome sus precauciones y evite que los equipos en suspensión se guíen directamente con las manos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmoronando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto del perímetro.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se paralizará la labor de instalación de los equipos bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las zonas de trabajo permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Prendas de protección personal recomendables

Las prendas de protección personal a utilizar estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Trajes amarillos para tiempo lluvioso.

2.8 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Condiciones de seguridad que debe reunir el tajo

Concluidos los trabajos anteriores se procederá a la señalización con señales verticales sobre soportes.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Colisiones.

Normas básicas de seguridad

- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada y tener presente que puede haber personas de la obra o ajenas a ella que no respeten las indicaciones dadas.
- Los trabajos de señalización vertical se realizarán a un lado de la vía, la posibilidad de atropello queda disminuida, ocurriendo otro tipo de accidente por golpes o cortes con los carteles y herramientas.

Protecciones colectivas


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Correcta colocación y conservación de las señalizaciones.
- Si se utilizase algún tipo de barandilla, debe cumplir las normas establecidas.
- Deberá ordenarse el tráfico de maquinaria y vehículos de una forma lo más sencilla y comprensible posible.

Protecciones personales

- Guantes y botas de cuero.
- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Gafas.

Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

- Inspeccionará la persona responsable o en quien delegue la señalización e indicación de las obras.
- Dotará al personal de los medios necesarios para facilitar su localización por medio de prendas reflectantes y luces.
- Ordenará que la señalización de las obras sea retirada cuando terminen los trabajos y todo quedará limpio de materiales.

2.9 TRABAJOS DE HIDROSIEMBRA Y REVEGETACIÓN

Condiciones de seguridad que debe reunir el tajo

Tanto las máquinas cortadoras como toda la instalación eléctrica, en general, estará protegida con disyuntores diferenciales de alta sensibilidad.

Riesgos más frecuentes

- Pinchazos.
- Alergias.

Normas básicas de seguridad

- El personal estará atento al tráfico existente en la zona de trabajo y colocará las señalizaciones y vallas necesarias.
- Se tendrá cuidado durante la operación de trasplante de árboles de gran tamaño, que es necesario colocar vientos hasta que el árbol haya prendido y no se retirará la grúa hasta que los vientos no estén colocados.
- Para manipular las máquinas utilizadas es necesario que estén paradas y desconectadas.

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341N0X0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Durante el allanado del terreno, siembra, etc. se suele utilizar maquinaria agrícola; el personal que la maneje debe ser experto y no permitirá que nadie se acerque a ellas cuando están trabajando.
- Muchas plantas tienen partes punzantes que pueden causar lesiones; es necesario utilizar los guantes.
- Los insecticidas utilizados suelen ser tóxicos, es necesario tomar las precauciones necesarias durante su utilización, como esparcirlos a favor del viento y cuando éste sea suave, usar guantes, mascarillas, etc.
- Cualquier rasguño debe ser tratado, desinfectado y vendando la herida.
- Cuando se elimine pajas, hojas, ramas, etc. nunca se quemarán, se retirarán como cualquier basura.

Protecciones colectivas

- Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de vehículos y personas.
- Cuando se utilicen herramientas eléctricas estarán protegidas con diferenciales y en perfecto estado sus conexiones, mangueras y aislamientos.
- Las máquinas que se utilicen deben estar en perfecto estado y no se realizará con ellas trabajos inadecuados.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

- Cada día dará órdenes de trabajo muy concretas, teniendo siempre en cuenta la seguridad de los trabajadores a su cargo.
- Vigilará que todos los componentes del equipo, usen los elementos necesarios de seguridad.
- Vigilará que no se cometan imprudencias.
- Tendrá conocimientos de todas las condiciones de seguridad que la dirección de la obra ha decidido utilizar para evitar los accidentes, y comprobará personalmente, todos los días, que son adoptadas y el estado de conservación en que se encuentran.
- Cuando la situación lo requiera, vigilará personalmente todos los movimientos de sus hombres.
- Exigirá al personal a sus órdenes el cumplimiento de las normas de comportamiento respectivas.
- Dirigirá personalmente el movimiento de la maquinaria de desmonte o acarreo de tierras de labor para evitar atropellos.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2.10 TRABAJOS EN ALTURA

Este trabajo consiste en realizar de forma controlada el abatimiento y demolición de volúmenes rocosos que se encuentren sueltos, en voladizo o en equilibrio precario de un talud o pendiente natural. Asimismo, incluye la retira de los arbustos o árboles que se considere que con la acción de sus raíces puedan generar situaciones de inestabilidad en volúmenes rocosos.

Dentro de este apartado se incluyen las labores de anclaje de las tuberías con fuertes pendientes

Actuaciones previas

Antes del comienzo del trabajo es preciso conocer una serie de factores propios del terreno que pueden incidir en la seguridad del operario, tales como:

- Inclinação, grado de cohesión, humedad.
- Presencia de sobrecargas en la cabecera del talud (si es el caso).
- Proximidad de líneas de alta tensión.
- Situación de infraestructuras en la zona de caída de piedras. En caso necesario se procederá a instalar protecciones.

Riesgos profesionales

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga del borde superior del talud.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas al actuar sobre el talud.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Sobre esfuerzo.
- Corte del operario con herramientas.
- Corte de la cuerda de seguridad.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atropello por maquinaria pesada.
- Atropello por vehículos de la calzada.
- Proyecciones.
- Los derivados del uso del compresor.
- Riesgos engendrados por la falta de visibilidad en trabajo nocturno.

Medidas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo por un técnico con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohibirá el acopio de materiales, vehículos o maquinaria a menos de 2 m. para evitar sobrecargas y posibles vuelcos al terreno, a menos que lo autorice un técnico.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Uso del caso.
- Uso de guantes.
- No circular a menos de 5 m. del pie del talud (si es el caso) durante la ejecución del saneo.
- Durante el saneo en vertical los operarios deben trabajar en paralelo, al mismo nivel. El saneo se realiza en sentido descendente desde la cabecera del talud.
- El sobrante de la cuerda de seguridad siempre deberá quedar a una cota superior a la del operario.
- No se dejarán herramientas colgadas en los árboles, objetos en el borde del piso superior de un talud ni en la pendiente del mismo.
- Los operarios deberán llevar sus herramientas adecuadamente fijadas en el arnés mientras trabajen en vertical y no podrán lanzarlas bajo ningún precepto.
- El material o equipo almacenado o depositado en la cabecera del talud estará sujeto a fijaciones sólidas.
- Uso de calzado adecuado.
- Se procurará tener el tajo limpio, ordenado y los materiales almacenados en lugar destinado a tal fin.
- El operario deberá trabajar siempre asegurado con el arnés cuando actúe sobre la superficie de un talud o a menos de 2 m. del borde del piso superior, así como en pendientes naturales empinadas.
- La cuerda de sujeción del operario deberá estar en perfecto estado y adecuadamente fijada a un elemento solidario al terreno (árbol, anclaje, etc.) mediante un nudo tipo ocho.
- Cuando sea preciso trepar a un árbol para proceder a la tala de sus ramas, se trabajará con arnés, asegurado al tronco del mismo.
- Cuando haya operarios trabajando no se efectuarán operaciones que pudieran afectar las cuerdas de seguridad.
- La manipulación de cargas pesadas (ramas y troncos) será convenientemente realizada entre diversos operarios, o mediante maquinaria destinada a tal efecto.
- El levantamiento de objetos pesados se realizará siempre con la espalda erguida, nunca curvada, con el fin de no lesionar la región lumbar.
- Se verificará periódicamente el correcto estado de las herramientas de corte tales como hoces, hachas, sierras y motosierras.
- Los operarios trabajarán separados una distancia mínima de 3 m.
- Atención y sentido común.
- Las motosierras y desbrozadoras se pondrán en marcha justo en el momento de ser empleadas y se apagarán cuando tengan que intercambiarse o movilizarse.
- Se trabajará siempre con cuerda de seguridad enfundada mediante un tubo de goma en aquellos sectores en los que la cuerda se encuentre en contacto con aristas cortantes.
- En trabajos en vertical se efectuará el movimiento del corte en sentido de alejamiento de la cuerda de seguridad, y siempre que sea posible por debajo de la cota de fijación del arnés con la cuerda.
- Para los trabajos de saneo junto a vías férreas, presencia de PILOTO que advierta de posibles actuaciones peligrosas.
- El maquinista estará advertido de todas las zonas donde no debe acceder. Estas estarán convenientemente señalizadas.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- El maquinista emitirá una señal acústica cuando circule marcha atrás.
- Los tajos en carretera estarán convenientemente señalizados según reglamento de tráfico y obras públicas.
- La interrupción de la circulación se realizará por personal con chaleco reflectante y señal de STOP.
- Delimitar mediante conos una zona de seguridad.
- Al trabajar con motosierras o desbrozadoras se utilizará las protecciones de ojos, cara y auditivas reglamentarias.
- El compresor se ubicará siempre en un lugar plano, convenientemente falcado y con el freno activado.
- El compresor siempre que tenga que movilizarse se usará un vehículo con el "enganche" adecuado.
- Antes de arrancar el compresor se comprobarán niveles, y se verificará que todas las llaves de salida de aire estén cerradas, y de que no existan objetos delante del tubo de escape.
- Queda terminantemente prohibido usar mangueras sin boquilla de seguridad, así como aquellas de menor resistencia a la presión generada por el compresor.
- Se iluminará adecuadamente el tajo. Esta permitirá determinar claramente el detalle de la zona en que se actúa, así como las herramientas y utillajes objeto de manipulación.
- La jornada de trabajo nocturno será exclusiva como tal, debiendo estar precedida por las correspondientes horas de descanso del operario.

Protecciones colectivas

- En los trabajos de saneamiento y demolición de volúmenes rocosos, realizados en acantilado o pendiente muy pronunciada, se tomarán de forma general, las siguientes medidas de seguridad:
- Los operarios irán siempre asegurados mediante cuerda de seguridad, según normas CE, UIAA y DIN.
- Se utilizará doble cuerda de seguridad para los trabajos realizados en desplome con cuerdas tensas.
- Las cuerdas se fijarán a lugares seguros previa comprobación de los mismos por el propio operario, mediante un nudo tipo ocho.
- Los operarios usarán el arnés de seguridad tipo PELTZ NAVAHO, para trabajos en altura. El arnés ira sujeto a la cuerda mediante el puño bloqueador de ascensión o el descendedor autoblocante stop.
- Cuando trabajen más de un operario suspendido en cuerda, lo harán todos al mismo nivel, para evitar interferencias entre los mismos.
- Queda prohibida la circulación de personas por debajo del área de trabajo.
- Queda prohibida la utilización de motosierras cuando se trabaje suspendido de cuerda de seguridad.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo/mono.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante por baja tensión, por todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Arnés tipo PELTZ NAVAHO en trabajos de altura.
- Descendedor autoblocante stop, en trabajos de altura.
- Puño bloqueador ascensión derecho, en trabajos en altura.
- Gafas de seguridad.
- Cuerdas de seguridad, según normas CE, UIAA y DIN.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de media caña con cuela de goma adherente a superficie rocosa

3. RIESGOS DE LA MAQUINARIA AUXILIAR Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1 VIBRADOR

Riesgos profesionales

- Electrocución (vibrador eléctrico).
- Golpes por corte de manguera (neumático).
- Proyección de lechada.
- Caída de altura.

Medidas preventivas

- Las propias del tajo correspondiente.

Protecciones colectivas

- Las propias del tajo correspondiente.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Botas de goma (en la mayoría de los casos).
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad (caso de no existir protecciones de tipo colectivo).

El R.D. 105/2008 de 1 de febrero, establece como obligación del productor de residuos, la necesidad de incluir en el proyecto una serie de aspectos, entre los que cabe destacar los siguientes:

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR3431LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Estimación de la cantidad de residuos que se vayan a generar expresadas en toneladas o en metros cúbicos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de gestión de los residuos de construcción.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto en la gestión de dichos residuos.

3.2 SIERRA CIRCULAR

Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura de disco.

Medidas preventivas

- Normas de uso para el personal que la maneje.
- Elementos móviles con protecciones.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo).
- Señalización sobre ciertos peligros.
- Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar.
- Conexión a tierra de la máquina.

Protecciones colectivas

- Protectores.
- Carteles indicativos sobre "el uso de los empujadores".
- Carteles indicativos sobre "el uso de gafas antipartículas".

Protecciones personales

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero (para el manejo de materiales).
- Empujadores (para ciertos trabajos).
- Gafas antipartículas.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3.3 PEQUEÑAS COMPACTADORAS

Riesgos profesionales

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo

Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

A). Normas de seguridad para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponillos antiruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pistón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el "dolor de riñones", la lumbalgia.
- Utilice y siga las recomendaciones que le dé el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización según el detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitarragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	9/9 2025
Profesional	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Prendas de protección personal recomendables

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).
- Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).
- protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo de color naranja.

3.4 PEQUEÑAS MÁQUINAS AUTOPROPULSADAS

Riesgos profesionales

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caídas del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

Medidas preventivas

- El personal encargado de la conducción, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y el buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote por encima de la carga máxima en la grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, y es algo totalmente prohibido.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si antes no está instalado un tope final del recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la maquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien usted está trabajando, los vehículos no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Si debe remontar fuertes pendientes con carga, es más seguro para usted, hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.
- Se instalarán topes de final de recorrido ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe conducir a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Se llevará en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado de máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

3.5 HORMIGONERA

Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Proyección o vuelcos al cambiarla de emplazamiento.
- Ambiente pulvígeno.

Medidas preventivas

- Ubicar la máquina en un lugar que no dé lugar a otro cambio y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Conexión a tierra.
- Transmisión protegida.
- Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Normas para los operarios que la manejen y que puedan afectar a los demás.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de goma.
- Botas de goma con puntera y plantilla de seguridad.
- Traje de agua.

3.6 SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes

- Caída del personal.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Deslumbramientos.
- Pisadas de objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.

Normas básicas de seguridad

- La zona de trabajo debe estar limpia y seca.
- El grupo estará en perfecto estado de funcionamiento, protegido con diferencial de alta sensibilidad.
- No utilice mangueras con la protección externa deteriorada o rota.
- La pinza deberá estar perfectamente aislada.
- No debe haber personas debajo del soldador en su vertical.
- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas; protéjase con el yelmo de soldar y ropa adecuada.
- Cuando deba picar la soldadura, use gafas para protegerse los ojos.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Las piezas punteadas no tienen fuerza por lo que no se consideran seguras hasta haber concluido el cordón.
- En las soldaduras en altura se utilizará el cinturón de seguridad, así como redes ignífugas y pantallas de protección contra las proyecciones de materiales en estado de fusión, las colas de los electrodos se depositarán en un recipiente para este uso, no se tirarán al vacío.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Careta o yelmo de soldador.
- Gafas para las proyecciones.
- Ropa de cuero, mandil, polainas, manguitos, guantes.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

3.7 COMPRESORES

Riesgos más frecuentes

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.

Normas básicas de seguridad

- Las carcasas protectoras de los compresores deben estar siempre instalados en posición de cerrados.
- Las mangueras estarán libres de grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- En los cruces de caminos, las mangueras lo cruzarán elevadas a 4 m. mínimo.
- Si fuese necesario se aislarían los compresores o se dará al personal cascos o tapones para los oídos.
- No se colocarán próximos a las zanjas para evitar su vuelco o caída en ellas.

Protecciones personales

- Protectores auditivos.
- Si se utiliza martillos neumáticos se tendrá presente las fuertes vibraciones que éstos producen en los operarios que los manejan, la ubicación del puesto de trabajo y el elemento a demoler, taladrar o romper.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3.8 MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Riesgos más frecuentes

- Ruidos.
- Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.

Normas básicas de seguridad

- Deberán tener un interruptor incorporado en las armaduras o empuñadura de tal forma que permita la parada con facilidad y rapidez.
- Las máquinas-herramientas eléctricas estarán protegidas mediante el doble aislamiento.
- Las reparaciones se realizarán con la máquina desconectada.
- La tensión de alimentación no podrá exceder a 250 voltios con relación a tierra.
- Se pondrán a tierra y se conectarán a los dispositivos protectores del cuadro (relé diferencial 0,03 A), las herramientas eléctricas que estén protegidas por un doble aislamiento reforzado no deben ser puestas a tierra.
- Los cables de alimentación estarán protegidos por material resistente y se evitará que sean demasiado largos, instalando enchufes en puntos próximos.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores, como sitios mojados o muy húmedos (vibración de hormigón, pulidores de suelos, taladros en túneles con filtraciones) y en trabajos en contacto y dentro de grandes masas metálicas (soldaduras de armaduras, tuberías, etc.), se limitará el número de soluciones técnicas al empleo de una alimentación de 24 voltios como máximo, o por transformadores de separación de circuitos.
- No deben utilizarse en obras los enchufes y tomas de porcelana porque se rompen con facilidad, es preferible que sean de goma o material suficientemente resistente.
- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica y se las dotará de un gancho para poder colgarlas.
- Cuando la alimentación sea monofásica debe unirse el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central. Hay que usar exclusivamente interruptores bipolares aunque sea monofásica la tensión.
- Las herramientas que sean accionadas por aire comprimido están dotadas de camisas insonorizadas.
- Queda prohibida la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0	
	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

4. RIESGOS DE LA MAQUINARIA Y MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1 BULLDOZER

Riesgos profesionales

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas) y guardabarros; puede resbalar y caer.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose con ambas manos lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso al bulldozer de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes.
- No trabaje con el bulldozer en situación de semiavería (con fallos esporádicos).

- Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre el bulldozer, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión.
- Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico del bulldozer, desconecte el motor y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe "arrancar el motor", mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su bulldozer.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar los trabajos, ajuste el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.
- Para evitar accidentes, las operaciones de control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marcas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No improvise los caminos de circulación interna de la obra.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán en la obra bulldozers desprovistos de cabinas antivuelcos (o pórticos de seguridad antivuelco y antimpactos).
- Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.
- Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR343LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
	SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando utilizando las vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
- Estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers a menos de tres metros (como norma general) del borde de barrancos, pozos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Como norma general, se evitará, superar los 3 Km/h. en el movimiento de tierras.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldozers en las zonas con pendientes en torno al 50%.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, etc., ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m. (como norma general) al borde.
- Antes del inicio de trabajos, al pie de los taludes ya contruidos (o de bermas) se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas de agua.
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

4.2 RETROEXCAVADORAS (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS)

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Riesgos detectables más comunes

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.
- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, evitará caídas.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas, puede provocar accidentes.
- No trabaje con la "retro" en situaciones de semiavería (con paros esporádicos).
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión.
- Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de obra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe la relación de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
 - Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
 - Los ascensos o descensos de las cucharas durante la carga se realizarán lentamente.
 - Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.
 - Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
 - Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
 - Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de las "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que pueden engancharse en los salientes y los controles.
 - Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
 - Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
 - Si se decide que la "retro" se utilice como grúa, tome las siguientes precauciones (o similares):
1. La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para ejecutar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica).
 2. El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
 3. El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una "uña de montaje directo").
 4. La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 5. La maniobra será dirigida por un especialista.
 6. En el caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
 - El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
 - El cambio de posición de la "retro", en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
 - Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
 - Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
 - Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR841LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzada para conducción de vehículos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

4.3 PALA CARGADORA (SOBRE ORUGA O SOBRE NEUMÁTICOS)

Riesgos profesionales

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Considerar, además, los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coffitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
	SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no reciba en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados.
- Cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella).
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en su reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentran en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de la excavación.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Prendas de protección individual

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Calzado para conducción.

4.4 CAMIÓN BASCULANTE

Medidas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar estas maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metros, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga, la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencia. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico entran en funcionamiento.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.5 CAMIÓN HORMIGONERA

Sistemas de seguridad

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se considera que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Medidas preventivas

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar, se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico, hay que calzar las ruedas del camión, pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341NOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

4.6 MOTONIVELADORA

Riesgos profesionales

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamientos incontrolados de la motoniveladora (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la motoniveladora utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, (o cadenas), y guardabarros; puede resbalar y caer.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose con ambas manos, lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para su persona.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la motoniveladora de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes.
- No trabaje con la motoniveladora en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la motoniveladora, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión.
- Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico de la motoniveladora, desconecte el motor y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe "arrancar el motor", mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su motoniveladora.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar los trabajos, no olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.
- Para evitar accidentes, las operaciones de control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marcas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la motoniveladora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No improvise los caminos de circulación interna de la obra.
- Se ajustarán los espejos retrovisores para la circulación marcha atrás para cada maquinista, teniendo especial cuidado en tener activadas las bocinas de marcha atrás.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán en la obra motoniveladoras desprovistas de cabinas antivuelcos (o pórticos de seguridad antivuelco y antimpactos).
- Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR31LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las motoniveladoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la hoja.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la motoniveladora, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
- Estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso.
- Se prohíbe estacionar las motoniveladoras a menos de tres metros (como norma general) del borde de barrancos, pozos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de las motoniveladoras en funcionamiento.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m. (como norma general), al borde.
- Antes del inicio de trabajos, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas) se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas de agua.
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.7 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Riesgos profesionales

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendiente.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemaduras, (mantenimiento).
- Caída de personal al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.
- Medidas preventivas
- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antipactos.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

Normas de seguridad para los conductores de las compactas

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y puede ser un accidente grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo, pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieran.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341N0X0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones.
- Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Recuerde, el líquido es corrosivo.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Casco de polietileno, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).
- Mandil de cuero, (mantenimiento).
- Polainas de cuero, (mantenimiento).

4.8 GRÚA SOBRE CAMIÓN

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184	
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Riesgos profesionales

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20%, como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2,m. (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa en previsión de los accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.

- o Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- o Pueden volcar y sufrir tensiones.
- o Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- o No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- o Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- o No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- o Si entra en contacto con líneas eléctricas, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- o No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- o Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el camión grúa.
- o Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- o No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- o Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- o No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- o Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- o No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- o Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- o Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- o No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- o Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina, que la diferencia de extensión máxima del brazo no sobrepase el límite marcado en ella.
- o Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- o Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- o Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Pueden provocar accidentes.
- o No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas defectuosos o dañados. No es seguro.
- o Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- o Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR341N0X0	9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

5. RIESGOS DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

Dentro de este grupo incluimos herramientas tales como taladradoras, pistolas clavadoras, cepillos eléctricos, rozadoras, etc.

Riesgos profesionales

- Electrocuciones.
- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Ambiente pulverígeno.
- Golpes, cortes, erosiones.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

Medidas preventivas

- Conexión a tierra de las diversas máquinas si no dispone de doble aislamiento.
- Material auxiliar eléctrico homologado, y en buenas condiciones para el trabajo.
- Máquinas desconectadas cuando no trabajen y sobre todo fuera de las zonas de paso de personal.
- Herramientas en perfectas condiciones de trabajo.
- Protecciones colectivas preferentemente en trabajos con riesgo de caída al vacío.
- Medios auxiliares (tipo escalera de mano, por ejemplo) en buen estado.

Protecciones colectivas

- Protectores de disco.
- Pantallas (si la cantidad de partículas desprendida así lo aconsejara).
- Redes, barandillas, etc. (si hubiera riesgo de caída al vacío).

Protecciones personales

- Casco como norma general.

Dependiendo de la máquina:

- Protector acústico o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla.

	COGITAR COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://coiitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad (caso de no haber protección colectiva y hubiera riesgo de caída al vacío).

6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Es obligatorio formar convenientemente al personal, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Así mismo exigirá el cumplimiento de esta obligación a las empresas y autónomos que intervengan en la obra.

Al comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma, se impartirán charlas apoyadas didácticamente, en las que se observen los riesgos a que están sometidos, así como la forma de evitarlos; donde se resaltarán la observancia de la normativa legal vigente que puede afectarles, de las que recibirán copia escrita en forma de "Fichas Técnicas de Seguridad".

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.1 MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizar los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exige puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos.

7.2 ENFERMEDADES PROFESIONALES


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son:

- Ambiente típico de obra en la intemperie.
- Polvo de los distintos materiales trabajados en la obra.
- Ruidos.
- Vibraciones.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este Estudio, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protecciones auditivas.
- Impermeables y botas.

7.3 PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objeto global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico.

En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona.

En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias cuyos teléfonos deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados con las Mutuas o Centros Hospitalarios más cercanos.

Para cada zona de obra se redactará en el Plan de Seguridad y Salud un plan de evacuación de accidentados.

7.4 BOTIQUIN

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes y deberán cumplir lo reglamentado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, revisándose al menos una vez al mes y reponiendo inmediatamente lo consumido.

El contenido, es el siguiente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoníaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapos
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardiacos de urgencia
- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Agujas inyectables desechables
- Termómetro clínico

7.5 INSTALACIONES MÉDICAS EN OBRA

Deberán cumplir lo reglamentado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículos 15 y 16 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras".

La distancia entre los diferentes tajos y la movilidad de los equipos obliga a prever el uso de los botiquines de obra para la atención de los primeros auxilios.

Cada zona y equipo de trabajo dispondrá de las instalaciones de higiene y bienestar necesarias en las que se atenderán los primeros auxilios; se organizarán las evacuaciones y traslados con los medios necesarios para cada caso y en cada zona.

Se realizará un plan de evacuación en cada zona de trabajo, teniendo en cuenta los centros asistenciales o centros hospitalarios más cercanos.

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá, preferentemente, a los accidentados en el Servicio Médico de Zaragoza.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://coiitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341LNOX0	9/9 2025
Profesional	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

En el caso de ser precisa la asistencia en algún hospital, lo será en los hospitales de Zaragoza.

8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Art. 39, 40, 41, y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, artículos 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y artículo 15 y 16 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras”.

La caseta que se utilizará de vestuario estará provista de bancos o asientos, de taquillas individuales con llave. y un aseo

El aseo dispondrá de un lavabo, provisto de jabón, toallas, etc. y un espejo.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 x 1,20 de superficie por 2,30 m. de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos serán por lo menos de 2 m2 por cada operario.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deberán ser retiradas al finalizar la obra.

Teniendo en cuenta que las instalaciones de higiene y bienestar se ubican en lugares despoblados, sin los servicios urbanos de acometidas de agua potable y desagües, así como la electricidad, la solución adoptada, normalmente, es que los desagües se realicen en fosas sépticas prefabricadas.

El suministro de energía eléctrica, se realiza normalmente, con la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR843LNOX0	VISADO : VIZA257184
	9/9 2025
	Habilitación Profesional
	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

PLANOS

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



ÍNDICE

1. PRIMEROS AUXILIOS	2
2. SEÑALIZACIÓN	6
3. MANEJO DE CARGAS	18
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS EN ZANJA	22
5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN	27
6. MAQUINARIA.....	31
7. AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE	37

1. PRIMEROS AUXILIOS

Actuación en Caso de Accidente

- 1.- PROTEGER
- 2.- AVISAR
- 3.- SOCORRER

RECONOCIMIENTO DE SIGNOS VITALES

- A.- CONSCIENCIA
- B.- RESPIRACION
- C.- PULSO

**RECORDAR QUE AL ACCIDENTADO
HAY QUE TRATARLE CON URGENCIA.
NO TRASLADARLE CON URGENCIA**

Resucitación Cardiopulmonar

BOCA A BOCA MASAJE CARDIACO

El ritmo en el boca a boca
y masaje cardíaco es:

**30 COMPRESIONES Y 2 INSUFLACIONES
(100 COMPRESIONES POR MINUTO)**



- Asegúrese que las vías respiratorias estén libres.



- Mantener hacia atrás la cabeza del accidentado.



- Mantener hacia arriba su mandíbula.

Resucitación Cardiopulmonar



- Aplicar los labios sobre la boca del accidentado e insufflar aire obturándole la nariz.



- Si la boca de la víctima está cerrada y sus dientes apretados, se le tapa los labios con el dedo pulgar para evitar que el aire se le escape al serle insuflado por la nariz.

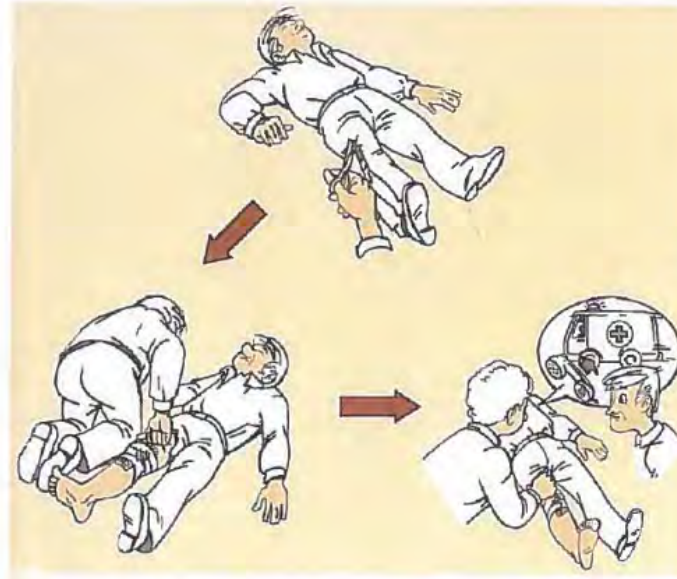


- Punto del masaje cardíaco



- Posición de los talones de las manos en el masaje cardíaco

Hemorragias



- Aplicar gasas o paños limpios sobre el punto sangrante.
- Si no cede, añadir más gasa encima de la anterior y hacer más compresión.
- Apretar con los dedos encima de la arteria sangrante.
- Traslado al centro médico.

Heridas



- No manipular la herida.
- Lavar con agua y jabón.



- No usar pomadas.
- Tapar con gasa estéril.

Desmayos



- Ponerle tumbado, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo.

Quemaduras



- Agua abundante sobre la zona quemada un mínimo de 15 minutos.
- Quitar ropa, anillos, pulseras, etc. impregnadas de líquidos calientes.



- No usar pomadas.
- Cubrir con gasa estéril.
- Traído al centro médico.

Convulsiones



- No impedir los movimientos.
- Colócale tumbado donde no pueda hacerse daño.
- Impedir que se muerda la lengua, poniendo un pañuelo doblado entre los dientes.

Tóxicos

En Todos los casos:

- Recabar información del tóxico (ficha de seguridad y etiqueta). En su defecto, o si se requiere más información, llamar al servicio de Información Toxicológica: Tel. 91 562 04 20
- Si hay signos de asfixia, hacer respiración artificial boca a boca.
- Colocar en posición de seguridad (ver figura) y evitar que se enfríe tapándole con una manta.
- Trasladar a un centro médico.

En caso de ingestión:

Si está consciente provocar el vómito, salvo que la información del producto lo aconseje (corrosivos, hidrocarburos).



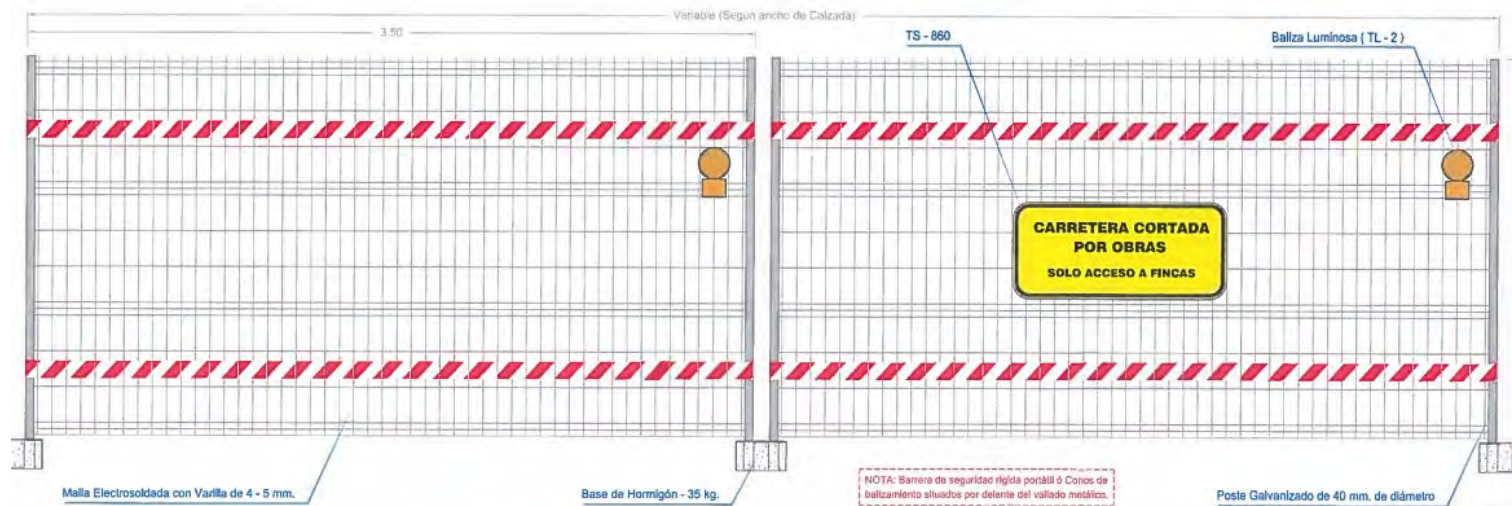
Posición de seguridad

2. SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN DE CORTE PROVISIONAL DE CARRETERA
e - 1 / 10



SEÑALIZACIÓN DE CORTE DE CARRETERA
e - 1 / 10



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS
EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm)
D
584
420
297
210
146
105

- NOTAS:
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 - (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 - (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIG. DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIG. DE LAS VIAS RESPIRAT.	PROTECCIÓN OBLIG. DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIG. DE LOS OIDOS
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

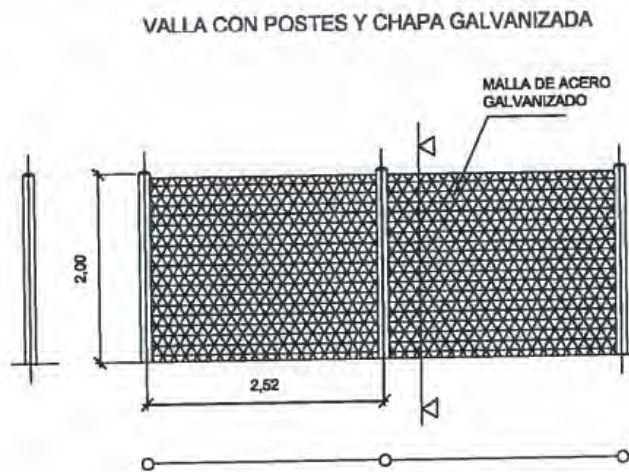


SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGAT. DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGAT. DE LOS PIES	PROTECCIÓN OBLIGAT. DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

ESTABLECIMIENTO DE LAS DIMENSIONES DE UNA SEÑAL HASTA UNA DISTANCIA DE 50 M.:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

SIENDO "L" LA DISTANCIA EN METROS DESDE DONDE SE PUEDE VER LA SEÑAL Y "S" LA SUPERFICIE EN METROS DE LA SEÑAL



VALLAS DE DESVÍO DE TRÁFICO



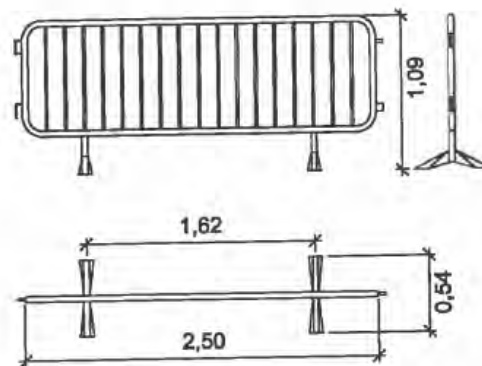
CONO DE BALIZAMIENTO

CINTA DE BALIZAMIENTO



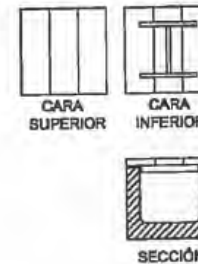
PANEL MOVIL LUMINOSO

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PAÑO

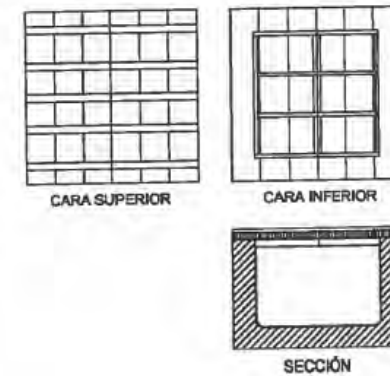


PROTECCIÓN TIPO PARA ARQUETAS

ARQUETAS PEQUEÑAS



ARQUETAS GRANDES





SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS
EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

- NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO
AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

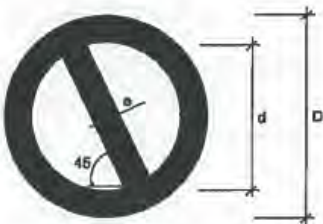
SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

ESTABLECIMIENTO DE LAS DIMENSIONES DE UNA SEÑAL HASTA UNA DISTANCIA
DE 50 M.:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

SIENDO "L" LA DISTANCIA EN METROS DESDE DONDE SE PUEDE VER LA SEÑAL Y
"S" LA SUPERFICIE EN METROS DE LA SEÑAL.

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE PROHIBICIÓN



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS
EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO
AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

ESTABLECIMIENTO DE LAS DIMENSIONES DE UNA SEÑAL HASTA UNA DISTANCIA DE 50 M.:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

SIENDO "L" LA DISTANCIA EN METROS DESDE DONDE SE PUEDE VER LA SEÑAL Y
"S" LA SUPERFICIE EN METROS DE LA SEÑAL

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS
EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO
AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSIÓN	PRECAUCIÓN. PELIGRO DE INTOXICACIÓN	PRECAUCIÓN. PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y UNA MANO	CALABERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIM. N 5036 DE LA PUBL.417 B DE LA CEI)(=UNE 29-5571)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRÁFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MÁQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1. LEVANTAR LA CARGA



2. LEVANTAR EL AGUJÓN O PLUMA



3. LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4. LEVANTAR EL AGUJÓN O PLUMA LENTAMENTE



5. LEVANTAR EL AGUJÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6. BAJAR LA CARGA



7. BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8. BAJAR EL AGUJÓN O PLUMA



9. BAJAR EL AGUJÓN O PLUMA LENTAMENTE



10. BAJAR EL AGUJÓN Y LEVANTAR LA CARGA



11. GIRAR EL AGUJÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12. AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13. SACAR LA PLUMA

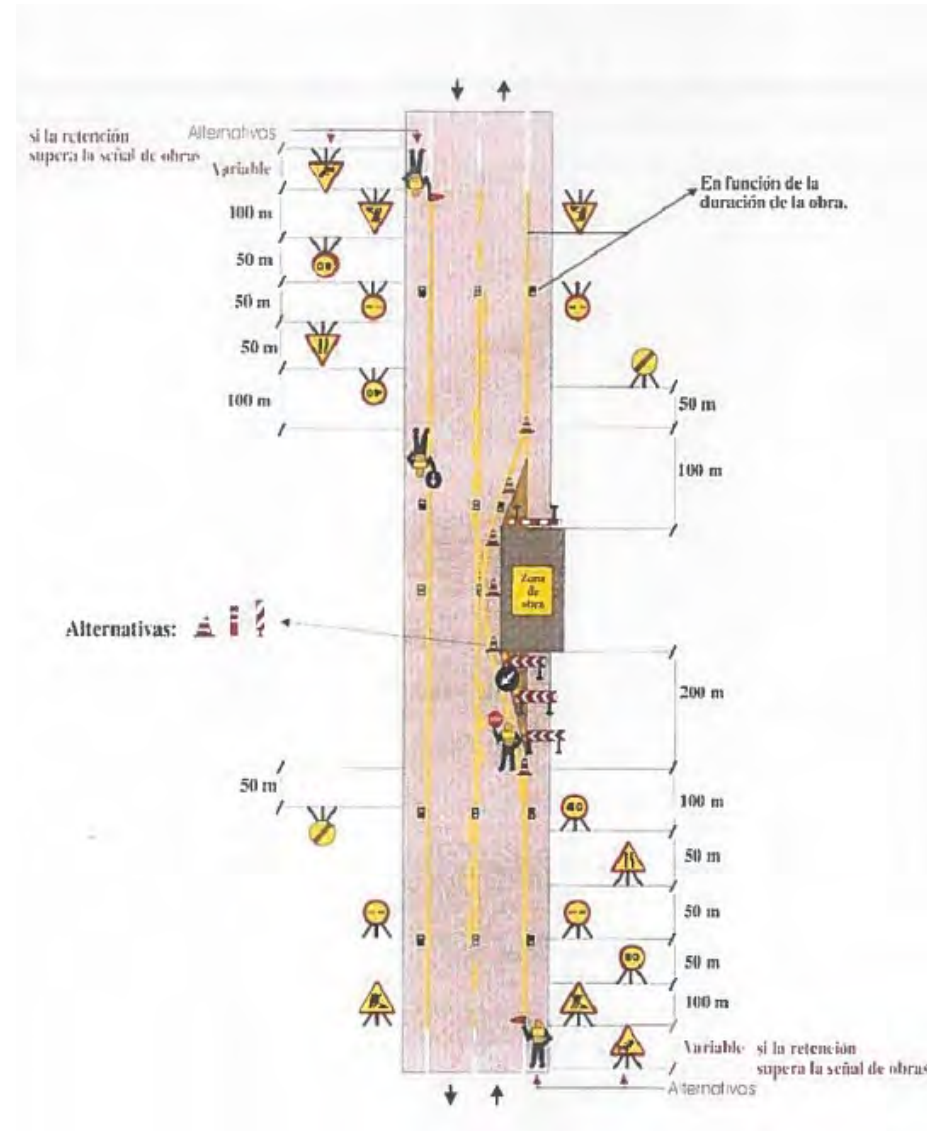


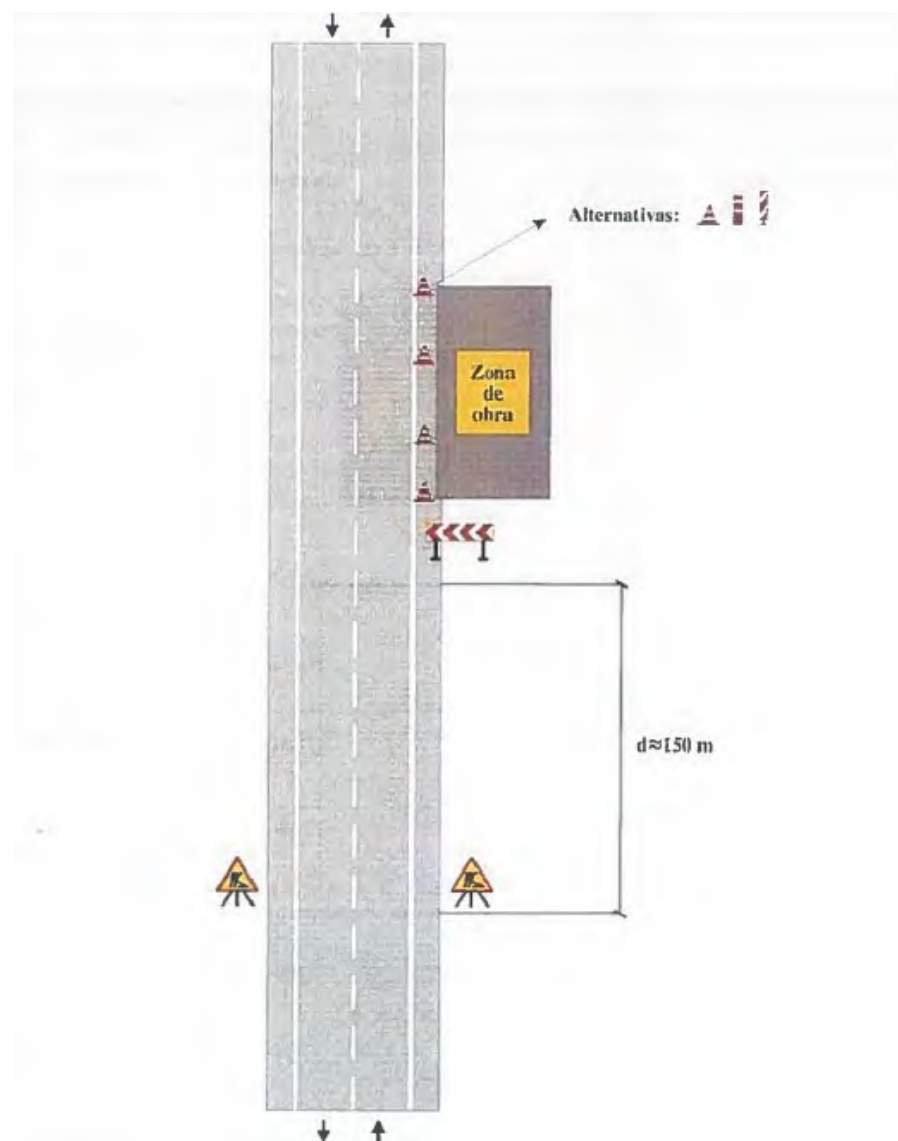
14. METER PLUMA

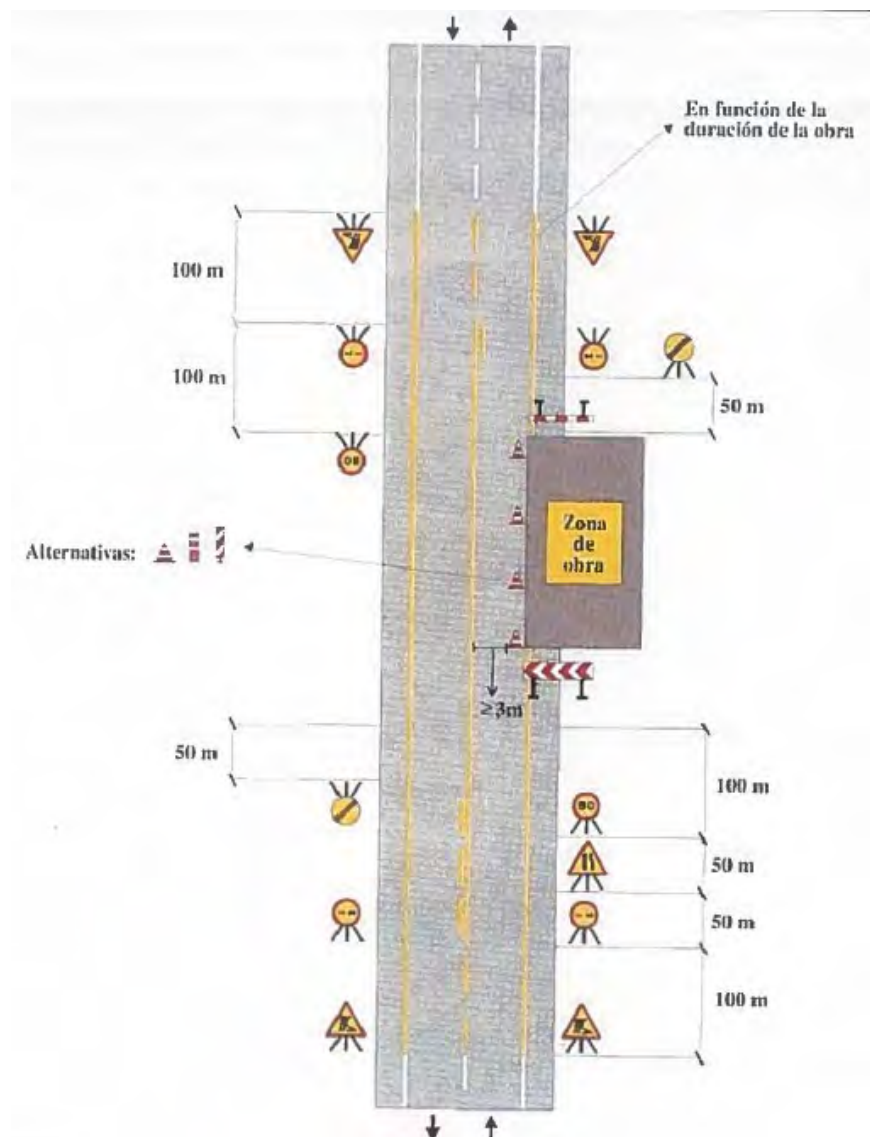


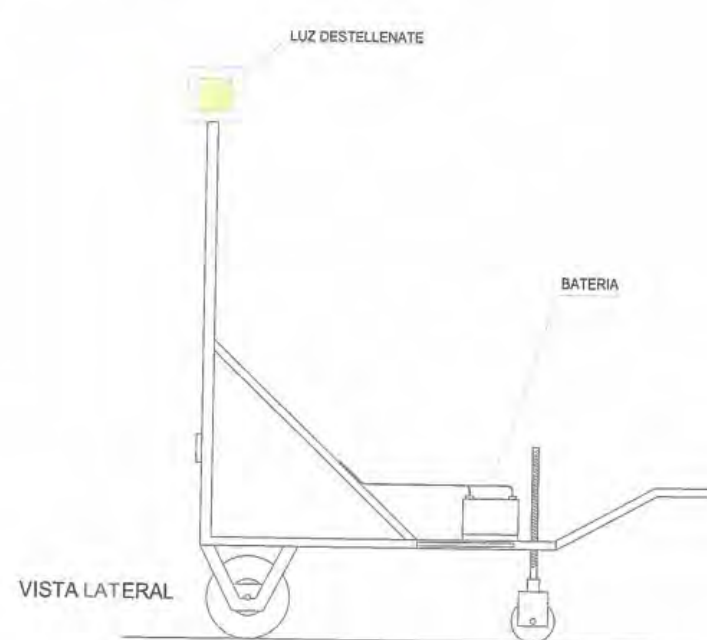
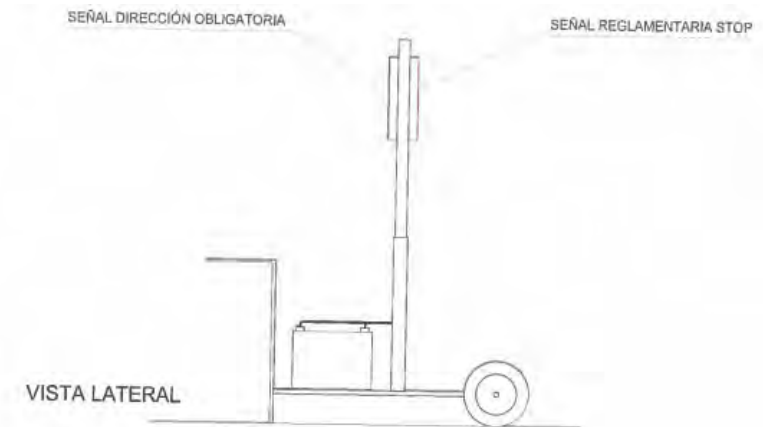
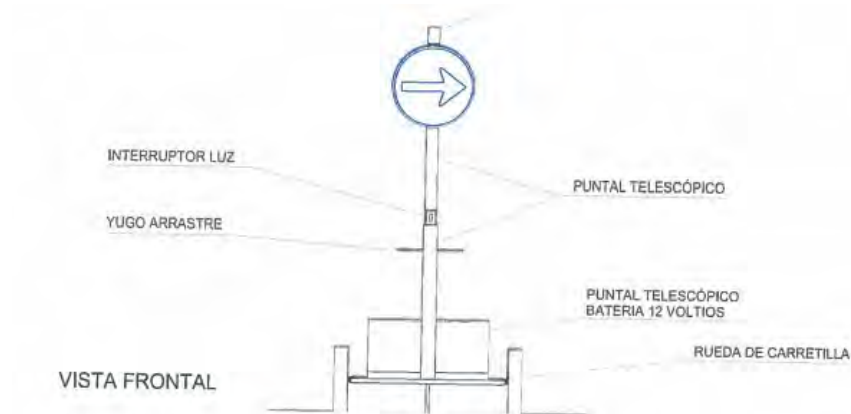
15. PARAR

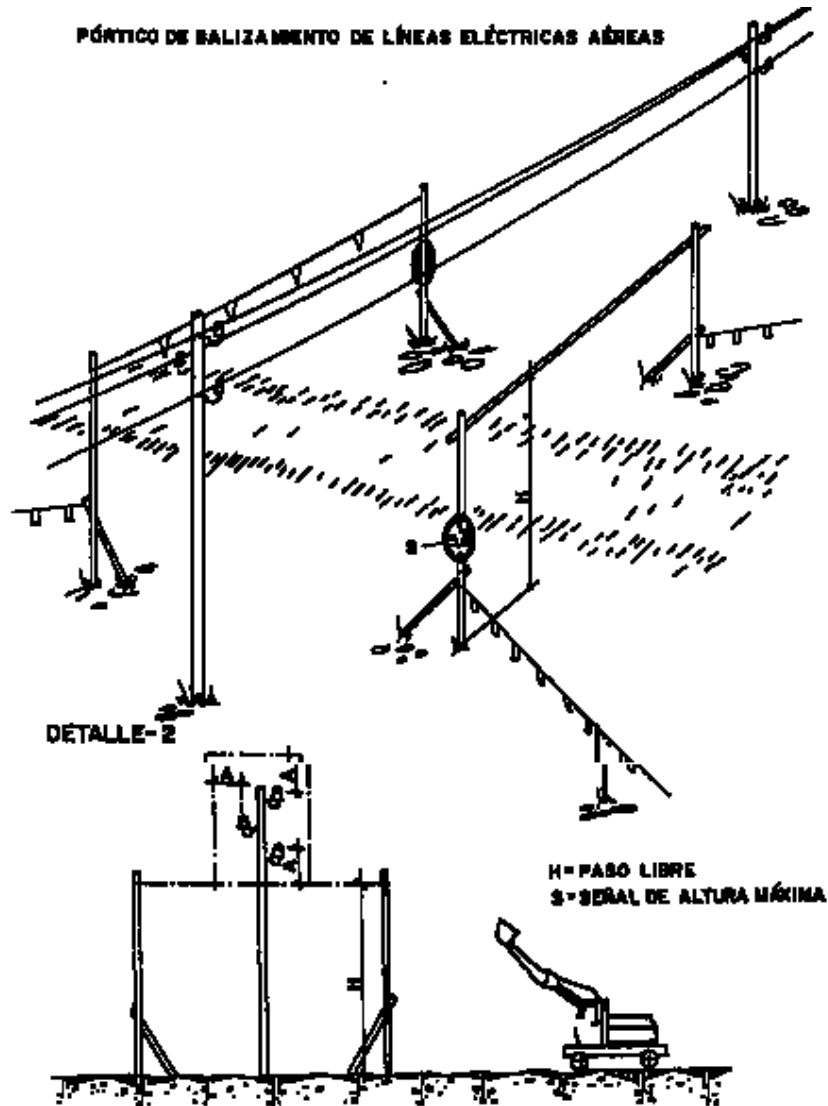




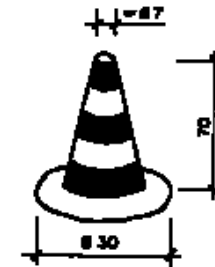








SEÑALIZACIÓN



CONO DE BALIZAMIENTO



BARRERAS DE DESVIO DEL TRÁFICO



CINTA DE BALIZAMIENTO



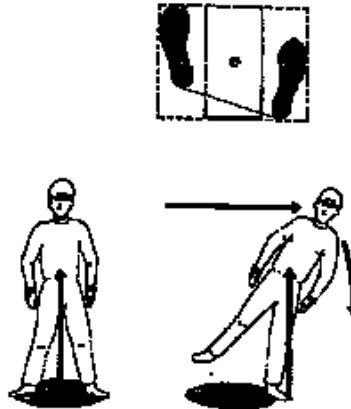
CORDÓN DE BALIZAMIENTO

3. MANEJO DE CARGAS

1. Acercarse lo más posible a la carga



2. Buscar la posición de equilibrio para repartir uniformemente la carga

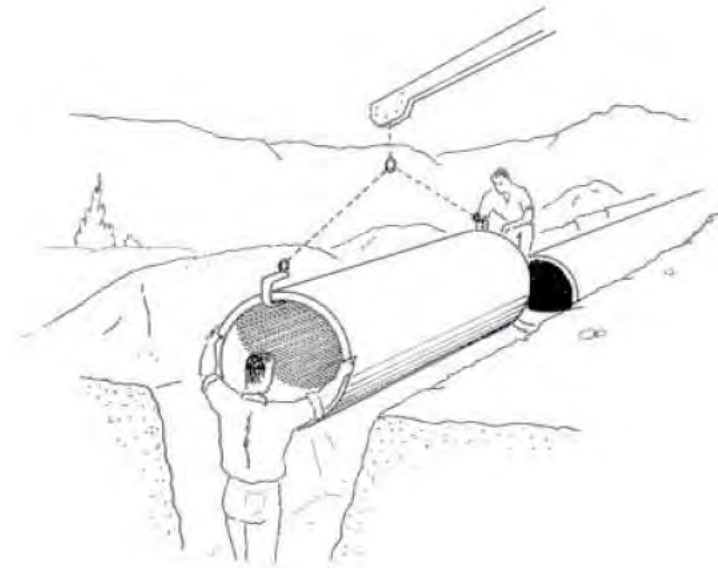
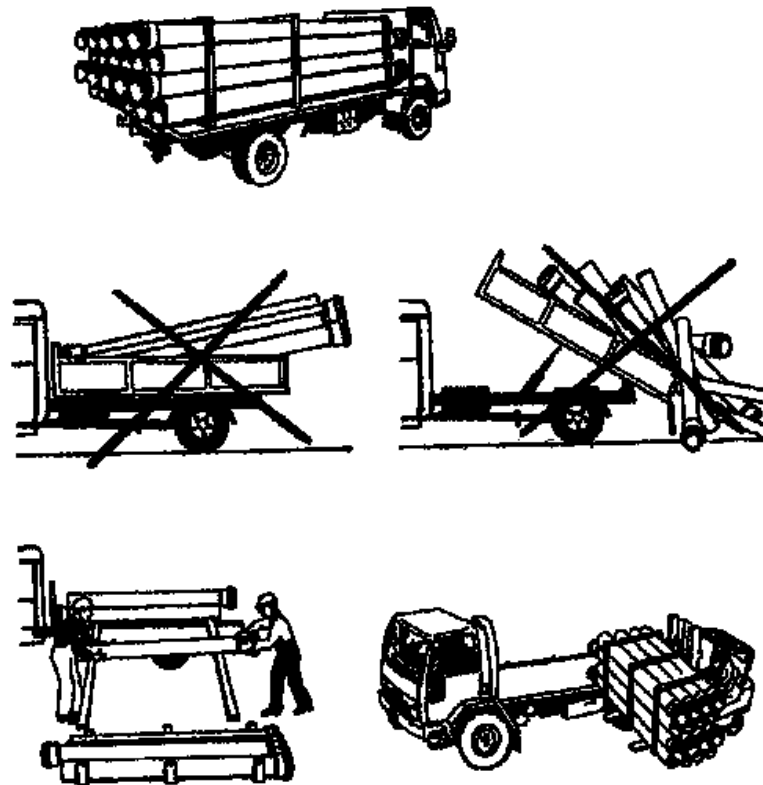


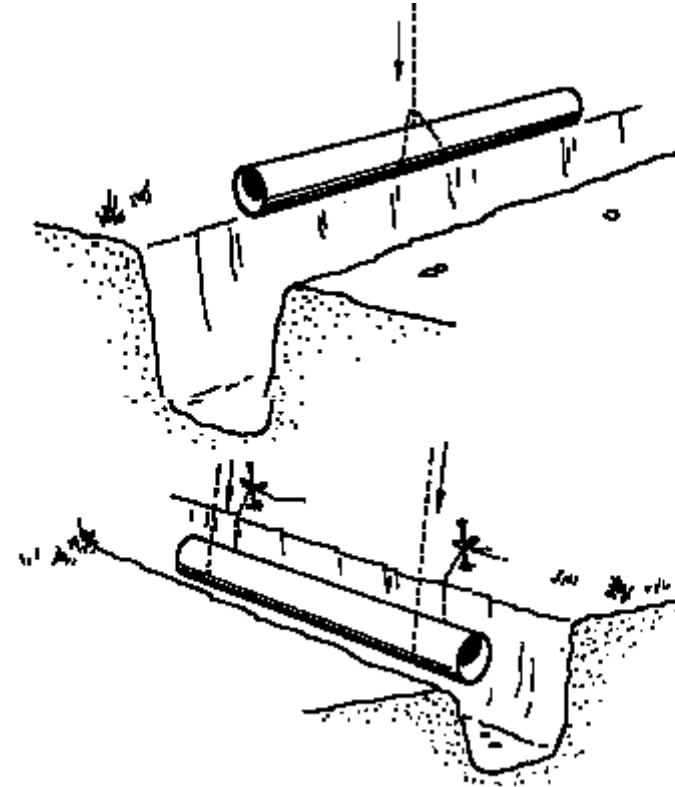
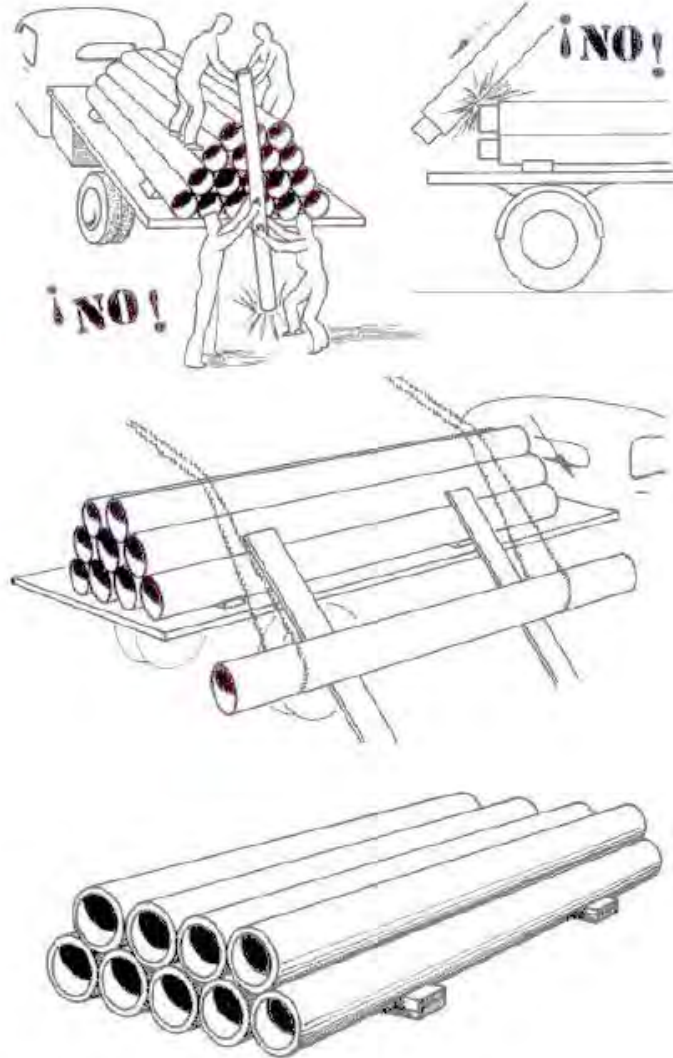
3. Agacharse doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta

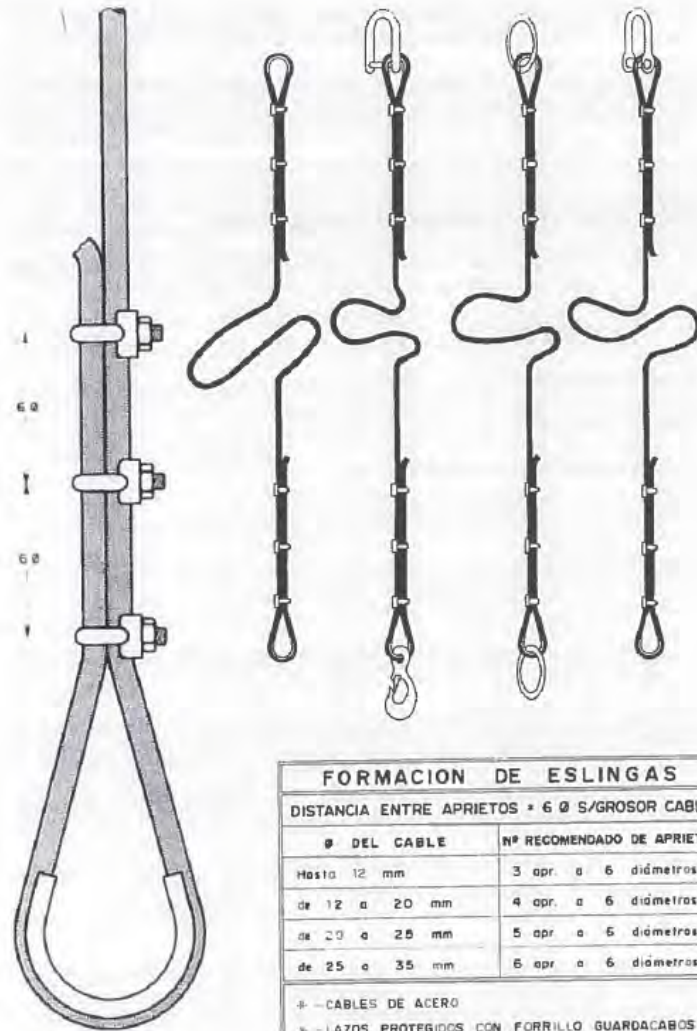


4. Realizar el esfuerzo de levantamiento con las piernas aprovechando sus músculos de mayor envergadura

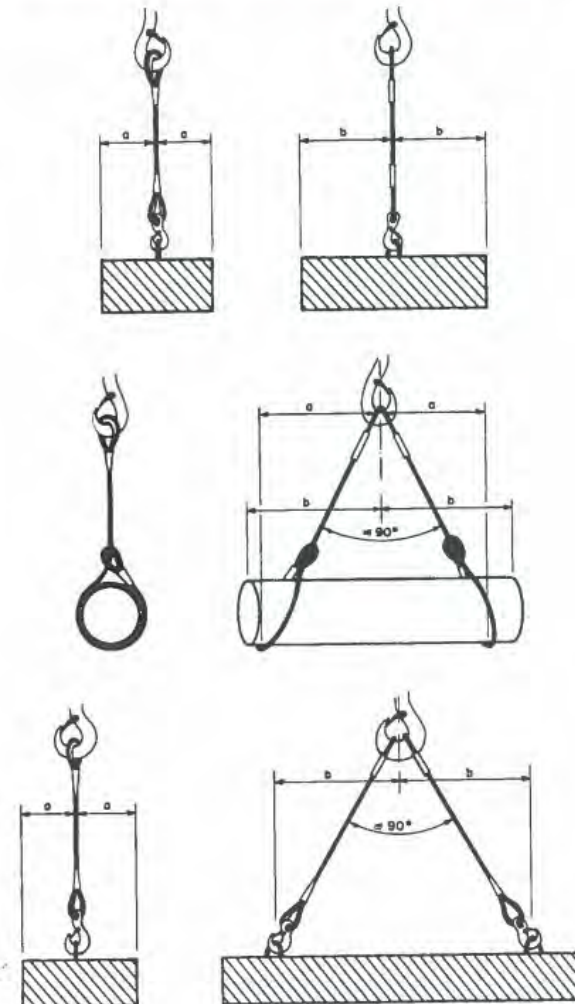








FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS





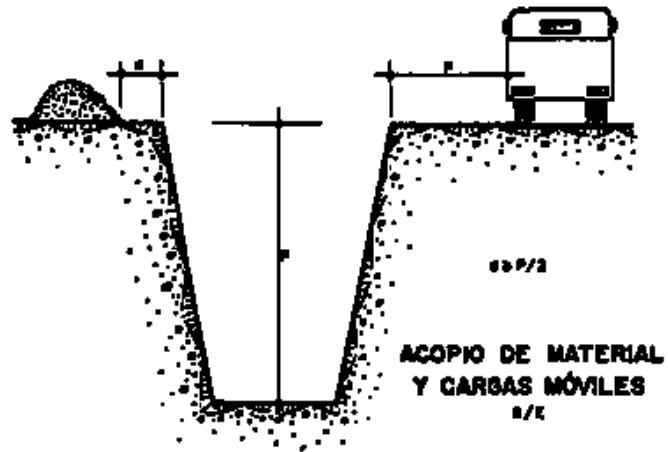
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS EN ZANJA



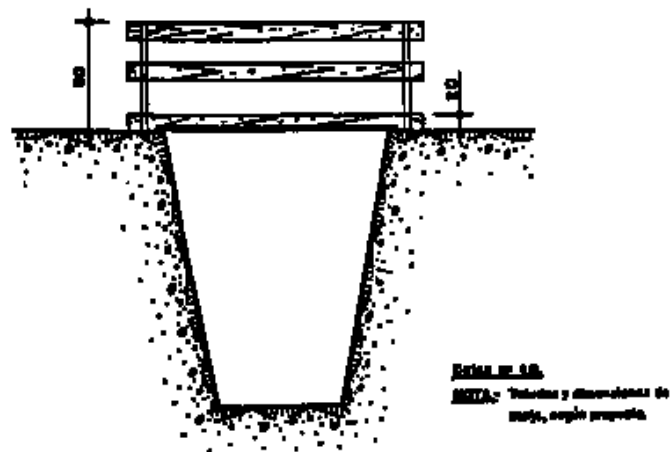
COLEGIO OFICIAL DE PERTOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=XD5I65NT8431.MOX0>

9/9
2025

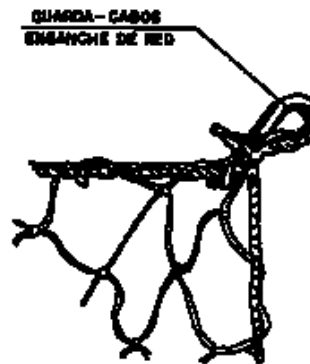
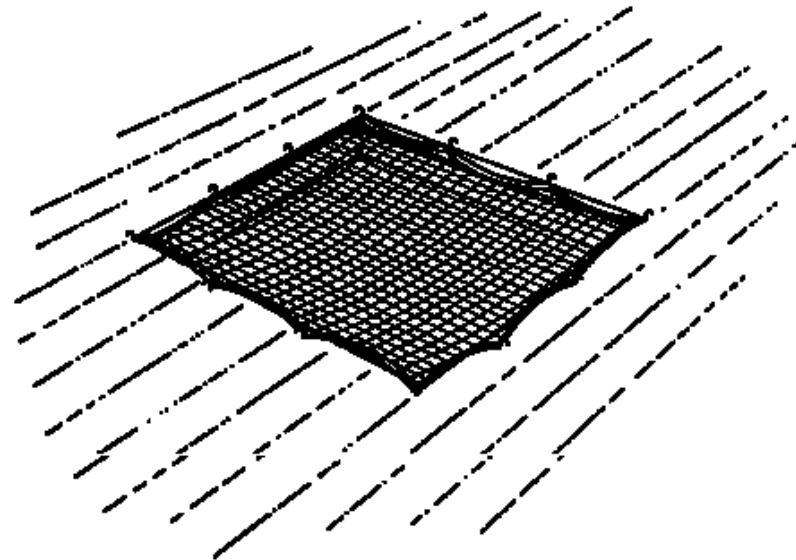
Habilitación Profesional Coleg: 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

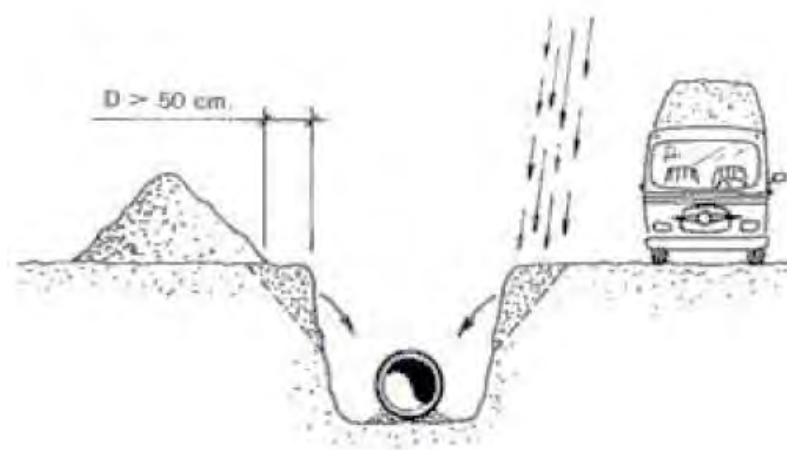
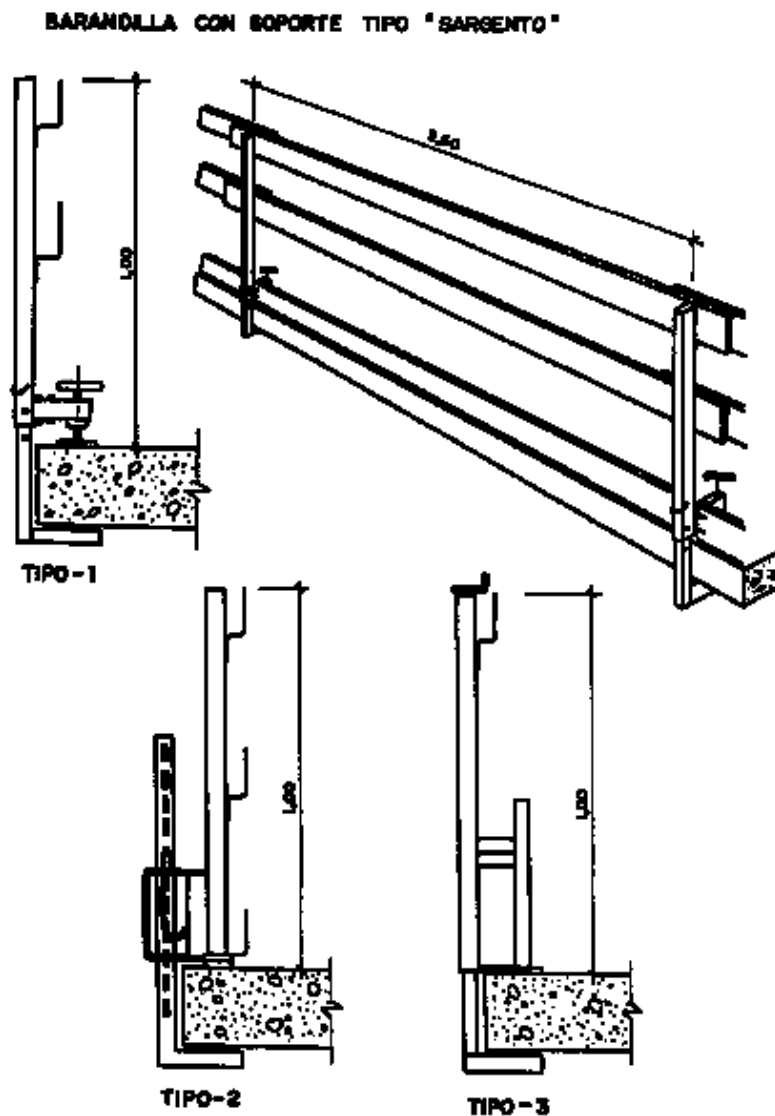


PASO SOBRE LA ZANJA
R/K

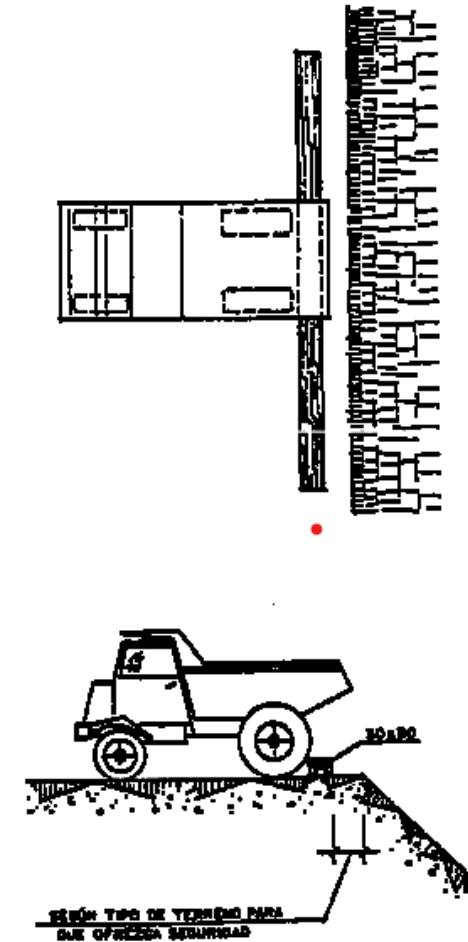
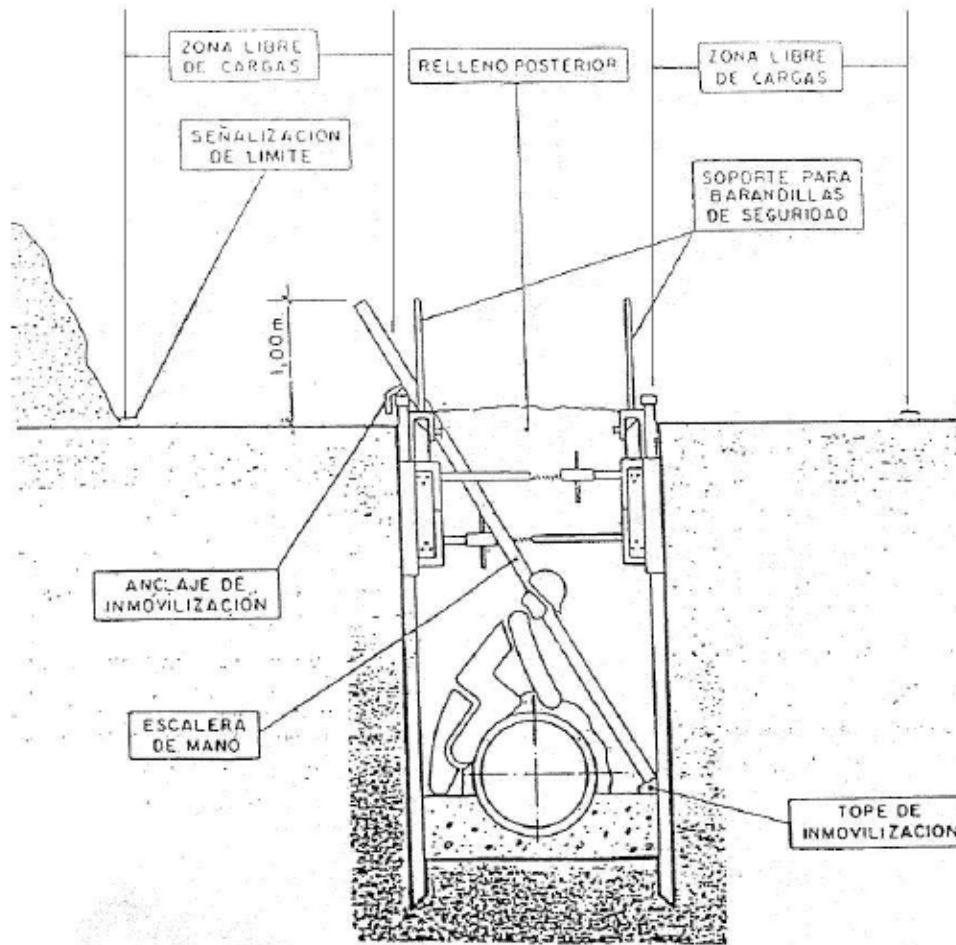


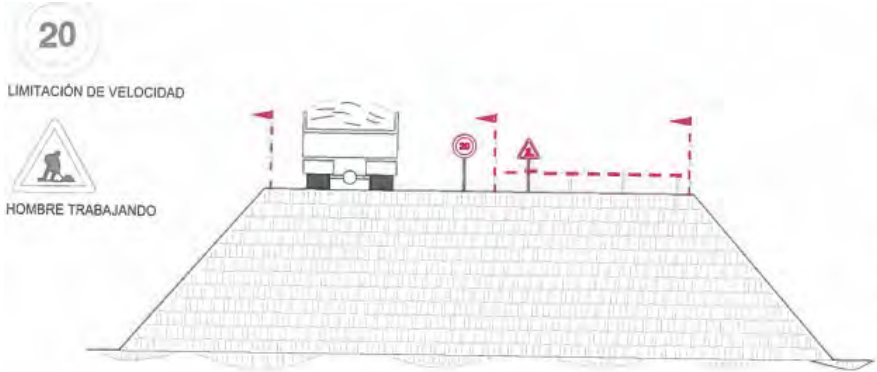
PROTECCIÓN DE huecos HORIZONTALES CON RED.





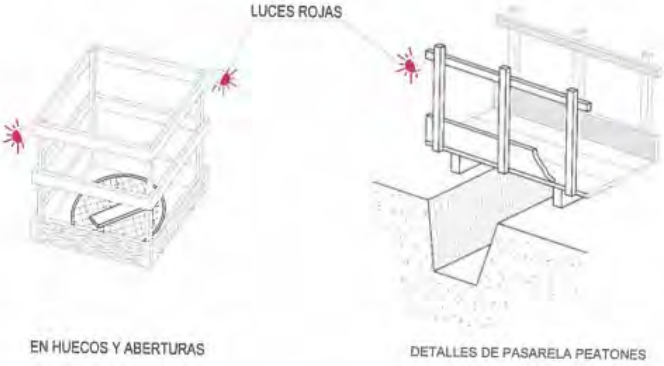
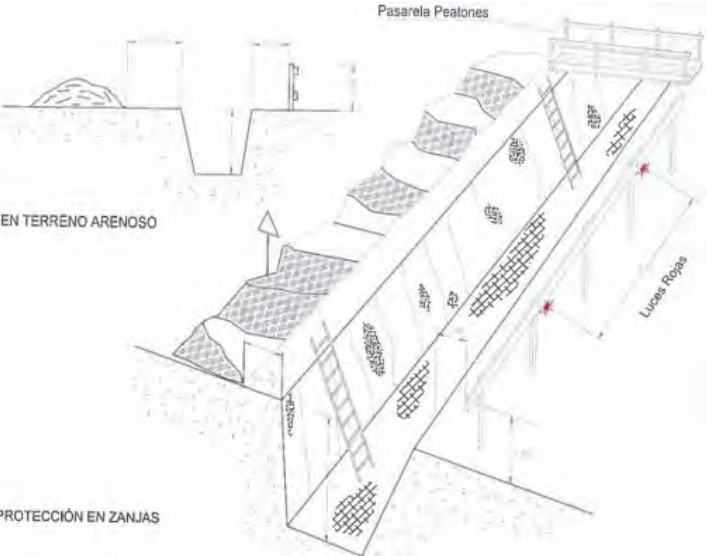
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





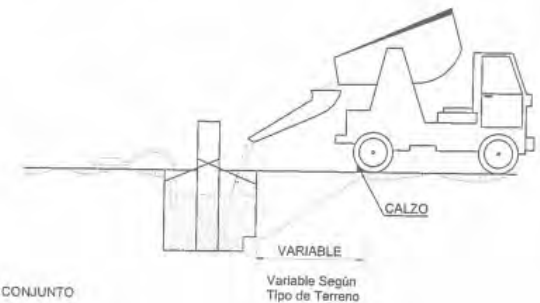
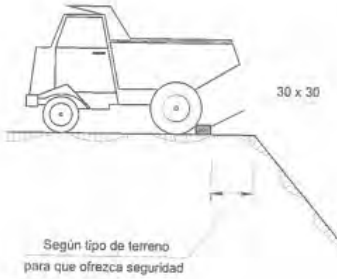
LIMITACIÓN DE VELOCIDAD
HOMBRE TRABAJANDO

EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFRAMADOS

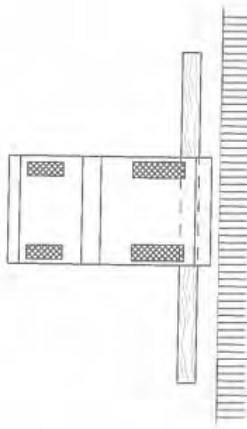


EN HUECOS Y ABERTURAS
DETALLES DE PASARELA PEATONES

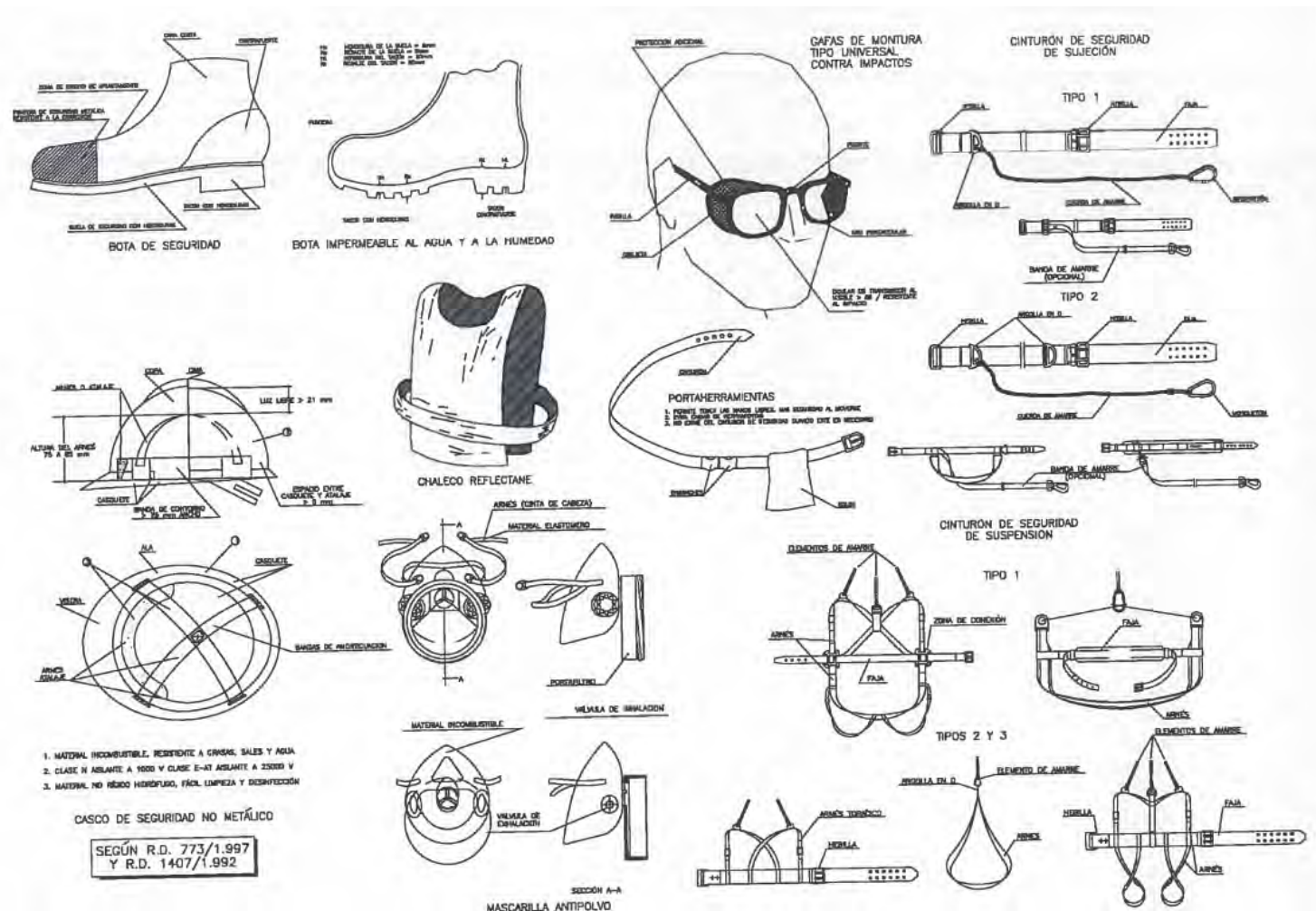
TOPE DE RETRÓCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



CONJUNTO



5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN



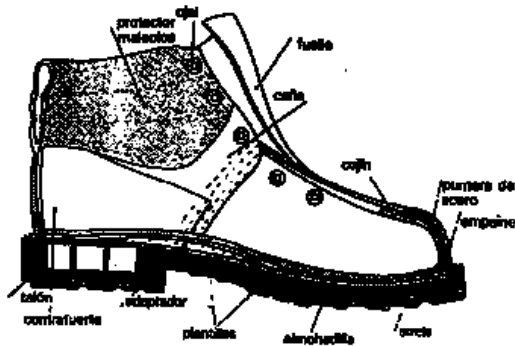
EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN



PROTECTORES AUDITIVOS



CALZADO DE SEGURIDAD



MASCARILLA BUCONASAL



CASCO



GAFAS DE SEGURIDAD



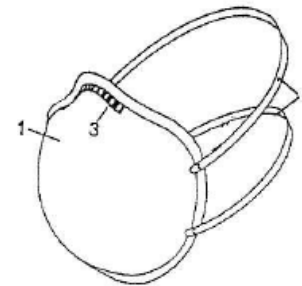
**PANTALLA PARA
SOLDADURA ELÉCTRICA**



ARNÉS ANTICAÍDA



MASCARILLA AUTOFILTRANTE



1. Cuerpo de la mascarilla
2. Arnés de cabeza.
3. Adaptador de nariz.

DETECTOR DE GASES



CINTURÓN DE PROTECCIÓN LUMBAR



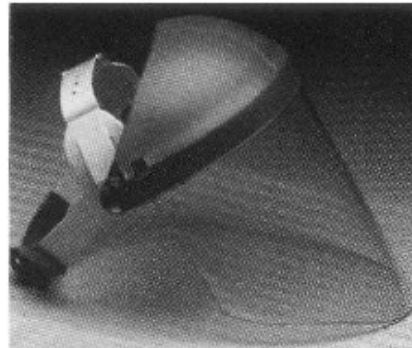
**PRENDAS DE
PROTECCION TYVEK**



TRAJES DE AGUA



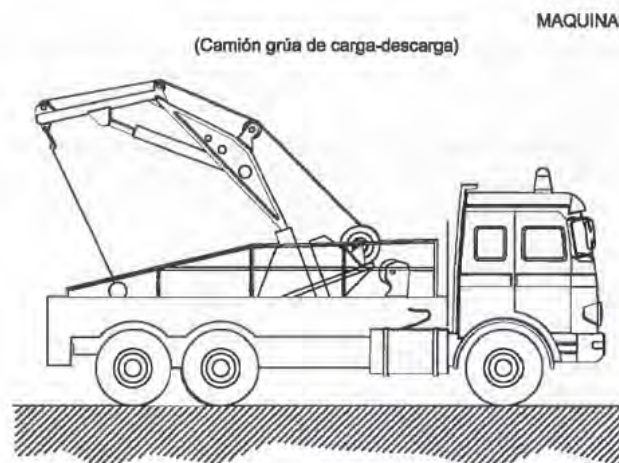
PANTALLA DE PROTECCIÓN FACIAL



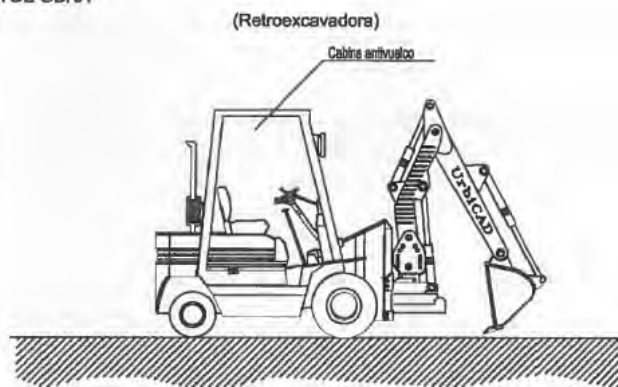
GUANTES



6. MAQUINARIA



MAQUINARIA DE OBRA



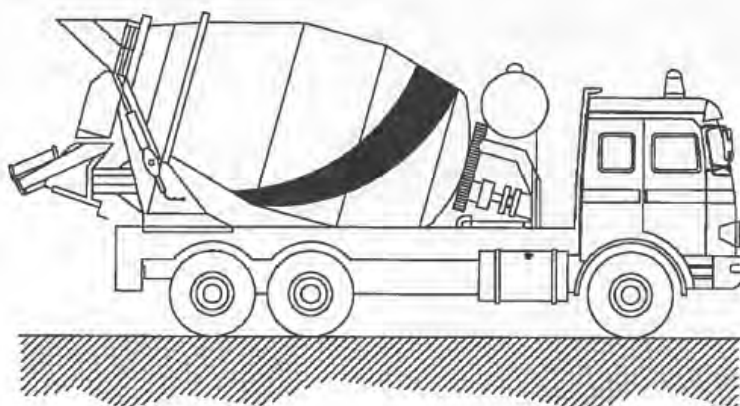
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán correa de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grúista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grúista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá amarrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 m. del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que cualquier movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar baches y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá usar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbreo y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes asegurarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se asegurarán de que no exista peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- Se asegurará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de pilares, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

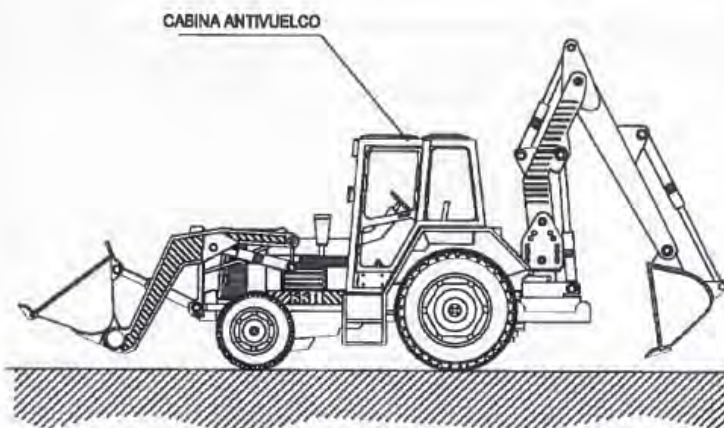
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

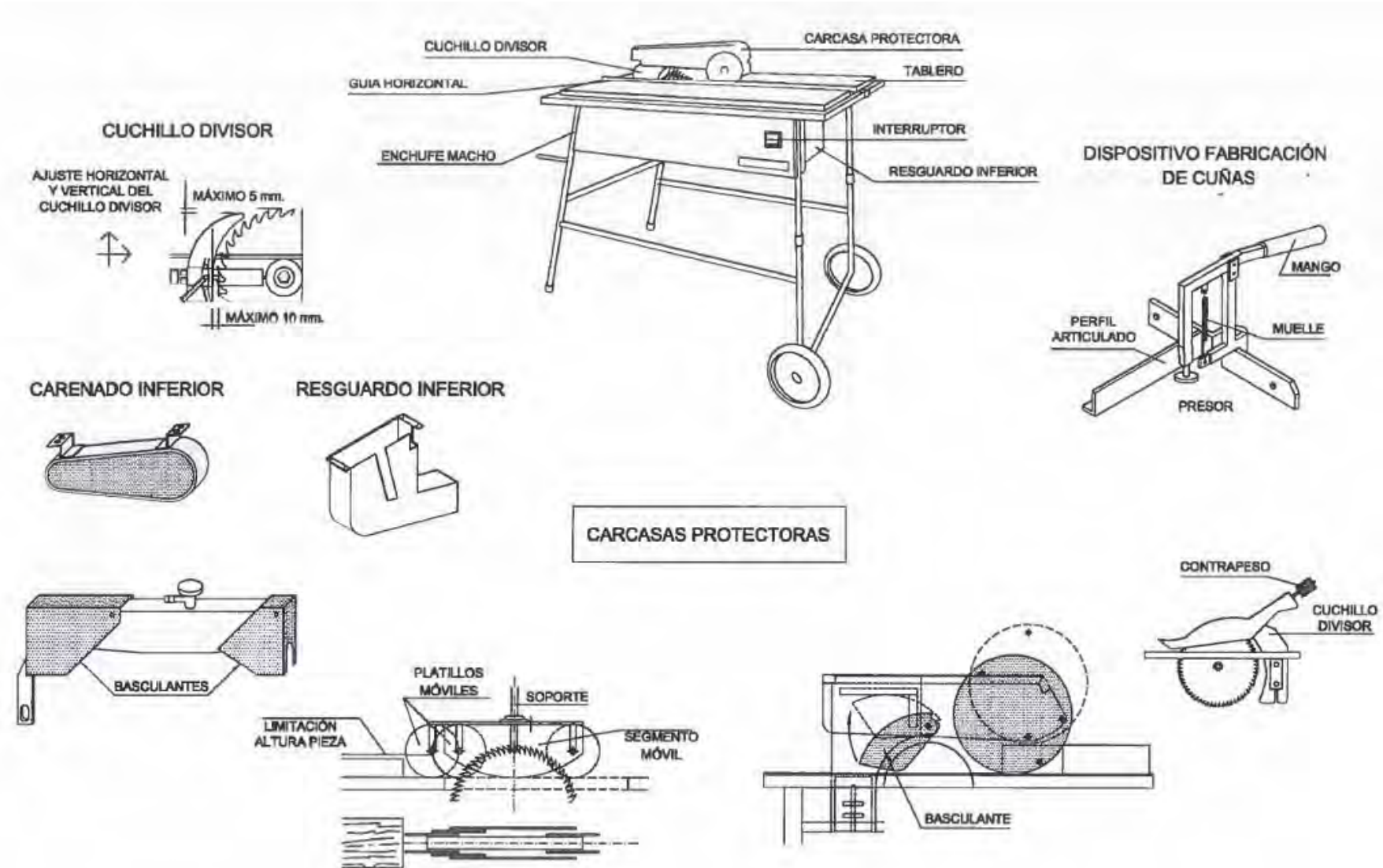
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canalistas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 m. del borde superior de los taludes.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Pala mixta)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán por evitar blandones y embarramientos excesivos que menmen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá tazar personas para acceder a trabajos puntuales durante utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no exista peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos la lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las brincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



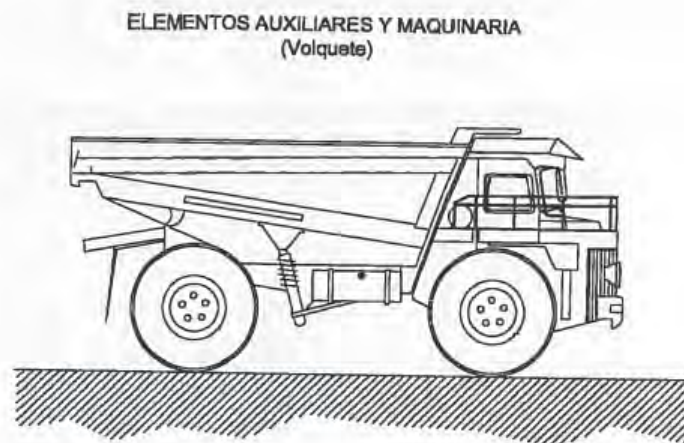


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:
Dianamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor
- Sistemas hidráulicos
- Frenos
- Dirección
- Luces
- Avisadores acústicos
- Neumáticos

MEDIDAS PREVENTIVAS A SEGUIR POR EL CONDUCTOR:
El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.

- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer "ajustes" con el motor en marcha, se puedan quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.

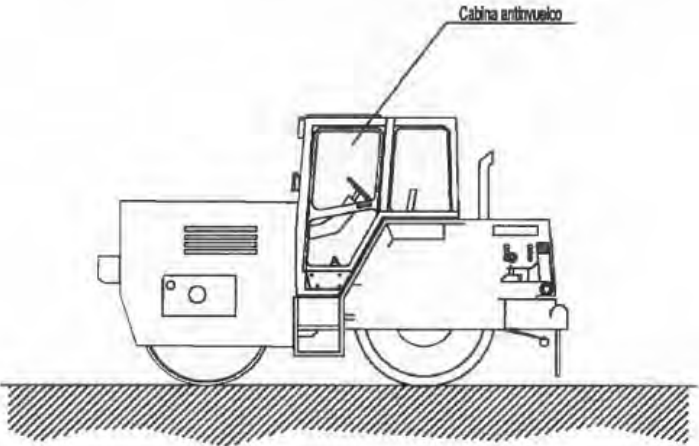


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá el menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se cejearán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impiden su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultará la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dumper a velocidades superiores a 20 km/h.
- Los conductores de dumper de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del desacoplador.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.



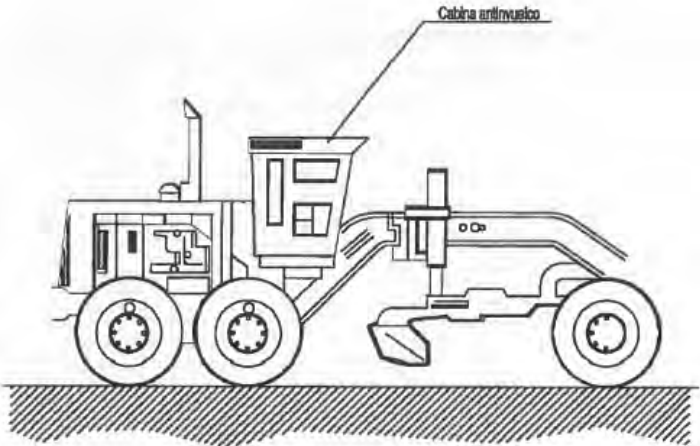
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compactadora de asfalto)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotados de frenos de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pódico de seguridad antivuelco y antipatadas y un sordinar.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

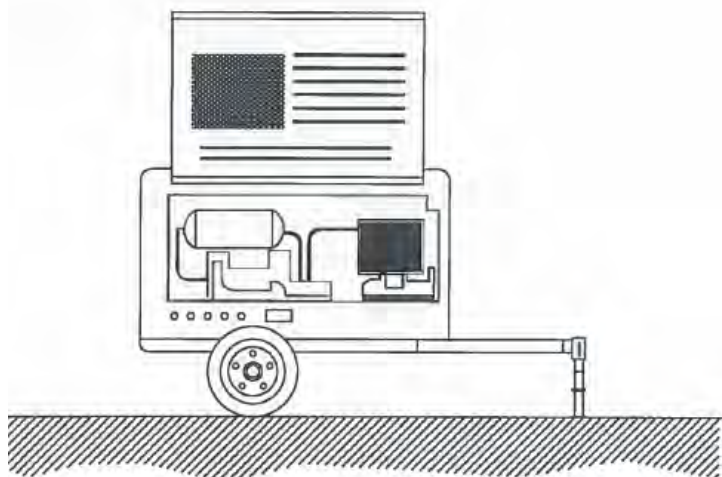
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Motoniveladora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotados de frenos de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pódico de seguridad antivuelco y antipatadas y un sordinar.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la conexión de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá en esta obra la realización de reparaciones o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarse a otros lejos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

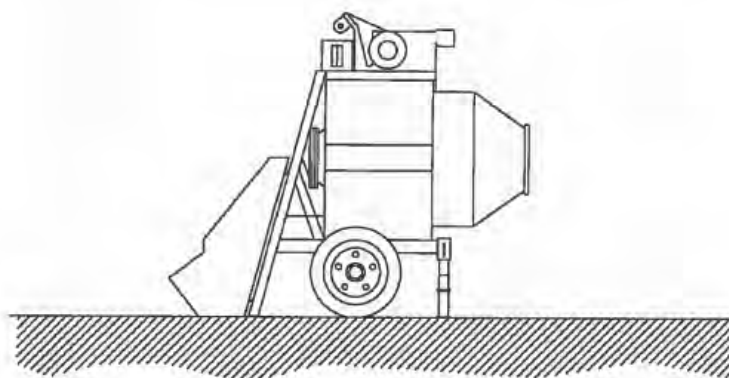
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Compresor)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 m. del borde superior de las teludas.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 m. de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 m. del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los récores correspondientes, nunca con siembres.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correa, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

7. AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE

EXTINTORES : TIPOS DE FUNCIONAMIENTO

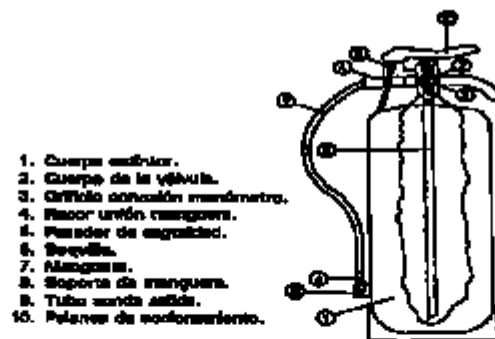
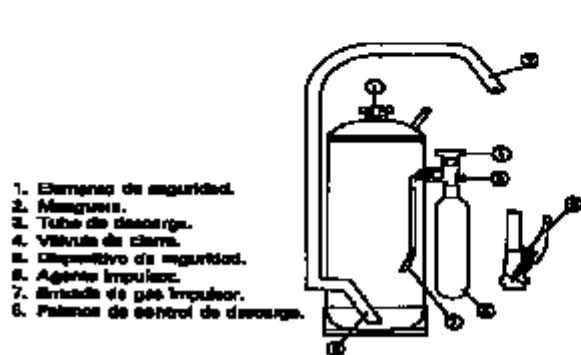
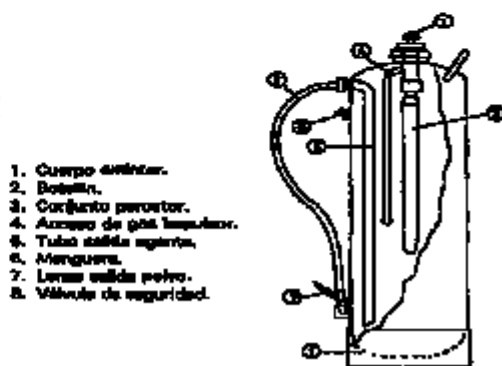


Figura 1.—Extintor de presión permanente.



2a.—Extintor de presión no permanente con botella superior.



3a.—Extintor de presión no permanente con botella inferior.

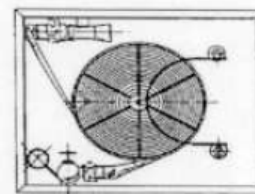


Figura 1.—Boca de incendio equipada (resorte de devanadora).

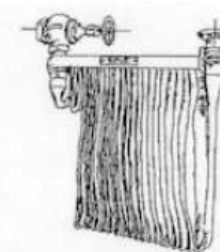


Figura 2.—Boca de incendio equipada (resorte de plegadera).

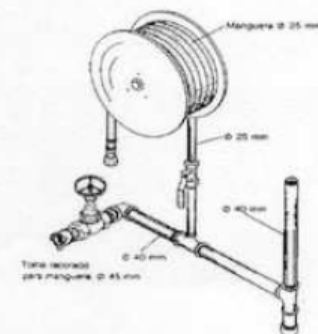
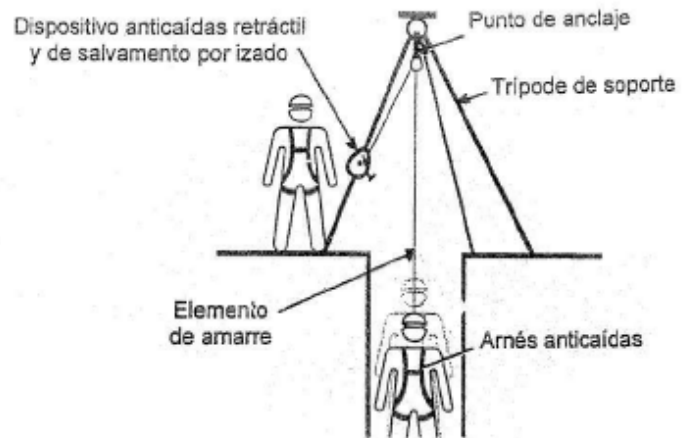
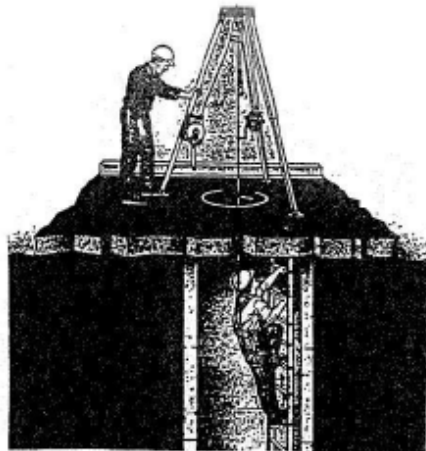


Figura 3.—BIE combinada.

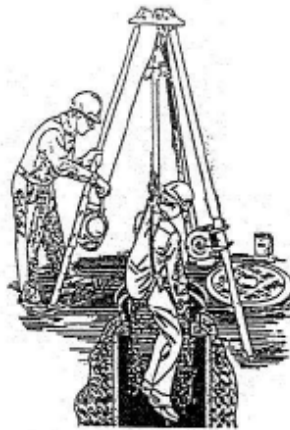
Ejemplo de tripode con sistema anticaídas y dispositivo de salvamento mediante izado



DESCRIPCIÓN



APLICACIÓN COMO SISTEMAS ANTICAÍDAS



APLICACIÓN COMO SISTEMAS DE SALVAMENTO

EXTINTORES : TIPOS DE FUNCIONAMIENTO

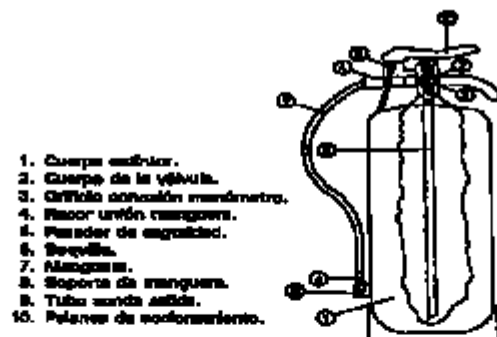
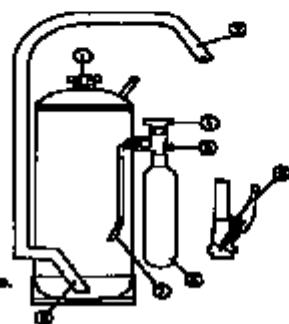


Figura 2.—Estrutura do problema permanente.

1. Empresas de seguridad.
2. Mangueras.
3. Tuba de descarga.
4. Válvula de cierre.
5. Dispositivo de seguridad.
6. Agente impulsor.
7. Armado de gas impulsor.
8. Palanca de control de divergencia.



2a. -- Căminar de pensionari cu pensamente cu domiciliu în străinătate.

1. Cuerpo auxiliar.
2. Botón.
3. Conjunto portador.
4. Arreglo de gas impulsor.
5. Tubo sifón superior.
6. Manguera.
7. Llave valvula polvo.
8. Válvula de seguridad.

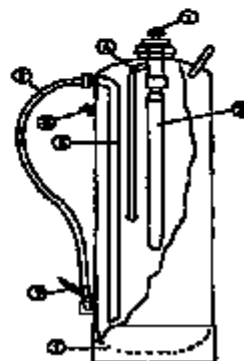


Fig. 1. — Estado de pressão no permanente com haste interior.

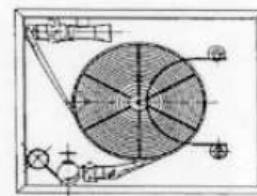


Figure 1.—Doca de Incendio Equipada.
(aporte de elevadores)

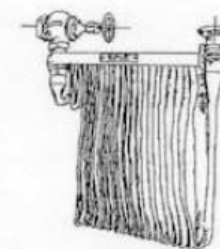


Figura 2.—Boca de incendio fogueada (scopie de plegadeti)

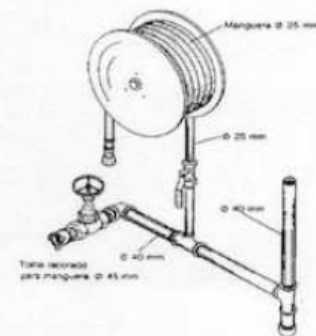


Figure 3.—BIE continued.



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

PLIEGO

Elecdedy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://coiitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	3
2. CONDICIONES GENERALES	4
1.1 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	4
2.1 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	4
2.2 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	5
2.3 RESPONSABILIDADES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	5
2.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	5
2.5 ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD	6
2.6 INSTALACIÓN DEFICIENTE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	6
2.7 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6
2.8 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y EL ESTUDIO DE SEGURIDAD	7
3. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN DE SEGURIDAD	7
4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	8
4.1 COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	9
5. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS	9
5.1 LIBRO DE INCIDENCIAS	9
5.2 NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES	10
5.3 INDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES	11
5.4 ESTADÍSTICAS	11
6. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	11
6.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
6.2 SERVICIO MÉDICO	12
6.3 INSTALACIONES MEDICAS EN OBRA	12
6.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	13
7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION	13
7.1 COMIENZO DE LAS OBRAS	14
7.2 PROTECCIONES PERSONALES	14
7.3 PROTECCIONES COLECTIVAS Y AUXILIARES	19

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

8.	NORMAS DE SEGURIDAD	23
8.1	NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA	24
8.1.1	EXCAVACIONES, ZANJEADOS Y DESMONTES	24
8.1.2	TERRAPLENES	26
8.1.3	CIMENTACIONES	27
8.1.4	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	28
8.1.5	TRABAJOS EN ALTURA	29
9.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	30


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud consiste en la actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

En este Estudio de Seguridad y Salud se analizan, a priori, los riesgos y las medidas de Prevención correspondientes con objeto de integrar la Prevención en el mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, como los riesgos de daños a terceros.

En función del número de operarios se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc.

Dada la importancia de la Formación del personal en los temas de Seguridad y Salud se programan charlas didácticas sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos.

También quedarán reflejadas en el Estudio las medidas adoptadas en relación a la Medicina preventiva y primeros auxilios a los posibles accidentados.

Se indicará asimismo la necesidad de poner en sitio muy visible, tales como oficinas, vestuarios y almacén las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc.)

El presente Estudio de Seguridad y Salud se contempla las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día el Plan de Seguridad y Salud aplicable a la obra.

Este Plan de Seguridad y Salud se elevará para su aprobación a la Administración que adjudica la obra, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud.

Se deberá remitir una copia de dicho Plan con la solicitud de apertura de Centro de Trabajo a la autoridad laboral competente, y debiendo permanecer otra copia en la obra durante todo el transcurso de la misma a disposición de:

- Coordinador de seguridad y salud.
- Dirección Facultativa.
- Personas que intervengan en la ejecución de la Obra.
- Organismos con responsabilidades en materia de Prevención de las empresas participantes en la Obra.
- Representantes de los trabajadores.

En la obra existirá un LIBRO DE INCIDENCIAS, que constará de hojas por duplicado, habilitando al efecto y con el fin de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Será facilitado por:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que apruebe el Estudio 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 deberá mantenerse siempre en obra. Estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa (cuando no exista coordinador).

Tendrán acceso al Libro de Incidencias y podrán hacer anotaciones:

- El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa.
- Contratistas y Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Personas u Órganos con responsabilidades en materia de Prevención en las empresas intervinientes en las obras.
- Los técnicos de los órganos especializados de las Administraciones Públicas.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Los principios generales de la Acción Preventiva que se recogen en el art. 15 de la L.P.R.L., se aplicarán en la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y tareas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, los controles previos y periódicos de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, para corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases.

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA257184	
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice, o cerca del lugar de la obra.

2.2 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios generales de la acción Preventiva (art. 15 de la L.P.R.L.), en especial a desarrollar las tareas descritas en el artículo anterior.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Cumplir la Normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborables, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación previstas en el art. 24 de la L.P.R.L. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

2.3 RESPONSABILIDADES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Estudio 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.

Responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4 OBLIGACIONES 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 L.P.R.L., en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el art. 29, apartados 1 y 2 de la L.P.R.L.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la L.P.R.L., 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 R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen 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 R.D. 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 salud durante la ejecución de la obra, o en su caso de la Dirección Facultativa.
- Deberán cumplir lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

2.5 ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Los elementos de Seguridad y Salud que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, reservándose ésta el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones de Seguridad que a su juicio sean necesarias.

2.6 INSTALACIÓN DEFICIENTE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera partes de la obra donde las medidas de Seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instalados, el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección Facultativa, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

2.7 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA257184	
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0	
9/9	
2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad y Salud o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltos por la Dirección Facultativa, obligando dicha resolución al Contratista.

2.8 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud, y los documentos del futuro Plan de Seguridad y Salud, decidirá la Dirección Facultativa de la obra.

3. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN DE SEGURIDAD

Se incluye una relación de normas, que constituyen el marco jurídico de la prevención en obra:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-1-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 1/05/98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27/06/97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo [exc. Construcción] (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664-1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://coffilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR31LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente apenas el capítulo 6 del título II).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/cee, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Reglamento electrotécnico de baja tensión, junto a sus instrucciones técnicas complementarias. B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68).
- 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.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

Este Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad o la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal, estarán homologados por organismo competente; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Coordinador de Seguridad o la Dirección Facultativa.

Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección Facultativa, considerará el Plan de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndola el control y supervisión de la ejecución del Plan

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

4.1 COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad y Salud.

5. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

5.1 LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas. Cuando se haga una anotación en el Libro, la Dirección dispondrá de un plazo de 24 horas para remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia donde se realiza la obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro.

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad.
- Los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con el incumplimiento de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se deberá notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

5.2 NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES

El formato se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de diciembre de 1987.

El parte de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas de accidentes anteriores, que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día (exceptuando el día en que ocurrió el accidente), previa baja médica. Se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

En los accidentes ocurridos en centros de trabajo o en el desplazamiento en jornada de trabajo (es decir, excluyendo los de ir o volver al trabajo) que se refieran a cualquiera de las siguientes situaciones:

- Que provoque el fallecimiento del trabajador.
- Que el accidente sea considerado como grave o muy grave por el facultativo que atendió al accidentado.
- Que el accidente afecte a más de cuatro trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).

El empresario, además de cumplimentar el Parte, comunicará este hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias que recogerán como mínimo los siguientes datos:

Parte de Accidente

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Oficio y categoría profesional del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar de la obra en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Consecuencias aparentes del accidente.
- Especificación sobre posibles fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Parte de Deficiencias

- Identificación de la obra.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

5.3 INDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES

Los índices de accidentabilidad más representativos son los siguientes:

- Índice de incidencia:

$$I.I. = (\text{nº de accidentes} / \text{nº de trabajadores}) * 100$$

- Índice de frecuencia:

$$I.F. = (\text{nº de accidentes con baja} / \text{nº horas trabajadas}) * 100$$

- Índice de gravedad:

$$I.G. = (\text{nº jornadas pérdidas por accidentes con baja} / \text{nº horas trabajadas}) * 100$$

5.4 ESTADISTICAS

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos, que permitan entender la evolución de los mismos con una somera inspección visual.

6. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

6.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La Empresa Constructora dispondrá de asesoramiento técnico suficiente para redactar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y el seguimiento en obra del mismo.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

6.2 SERVICIO MÉDICO

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa, propio o mancomunado.

Reconocimientos.

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios.

- 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 96°, tintura de yodo, mercurcromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadráp, 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.

Formación en Seguridad y Salud.

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursos) sobre Seguridad e Higiene, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general).

- Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc., y medidas a tomar en cada caso.
- Se informará a cada trabajador de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, y de las medidas preventivas a aplicar para evitar dichos riesgos.

6.3 INSTALACIONES MEDICAS EN OBRA

Deberán cumplir lo reglamentado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y con arreglo a esta obra, se hace específica incidencia en que los botiquines se revisarán al menos mensualmente debiéndose reponer, inmediatamente lo consumido.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

6.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los Servicios Higiénicos de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 15 y 16 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV “Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras”.

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos serán por lo menos, 2 m² por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado, y estarán provistos de calefacción.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua fría y caliente, provisto de jabón, toallas, etc. por cada 10 empleados o fracción, dispondrán también de espejos y calefacción.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada 15 operarios o fracción. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor o vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de: 1 por 1,2 m. de superficie por 2,3 m. de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.
- Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables de forma que permitan el lavado y desinfección con la frecuencia necesaria.

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341NOXO>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.1 COMIENZO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectivas para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo, otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la U.E.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de

120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m.).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

7.2 PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación, siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Todo elemento de protección personal será conforme a la normativa europea. En los casos en que no exista norma oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La empresa dispondrá en obra de una reserva de estos elementos, de forma que quede garantizado su suministro a todo el personal, sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de los mismos.

En esta previsión se debe tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos, la necesidad de facilitarlos a las visitas de obra, etc.

A continuación, se describen las características básicas que deben reunir las protecciones individuales:

Protección de la cara:

- Los medios de protección del rostro podrán ser varios.
- Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones. Podrán ser de malla metálica fina o provistas de un visor con cristal inastillable.

Protección de la vista:

- La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.
- Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:
- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, cómodas, de diseño anatómico, de fácil limpieza y que no reduzcan en lo posible el campo visual.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, y con visor con tratamiento antiempañante.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras de tipo “panorámica” con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos y otros defectos.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios.
- Serán de uso individual.

Cristales de protección:

- Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos.
- Si el trabajador necesita cristales correctores, al carecer éstos de homologación, se le podrá proporcionar gafas protectoras con visores homologados basculantes para protección de los cristales correctores, y otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Protección de los oídos:

- Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sea superior a 90 dBA, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que proceda adoptar.
- Podrán ser auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, tapones, etc.
- La protección de los pabellones del oído se podrá combinar con la del cráneo y la de la cara.
- Los elementos de protección auditivas serán siempre de uso individual.

Protección de las extremidades inferiores:

- Para la protección de los pies se dotará al trabajador de calzado de seguridad, adaptada a los riesgos a prevenir:
- En trabajos con riesgo de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de calzado de seguridad con refuerzo metálico en la puntera y en la plantilla.
- La protección frente al agua y a la humedad y a la humedad se efectuará con botas altas de goma.
- Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

Protección de las extremidades superiores:

- La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos. Estos elementos podrán ser de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, amianto, piel flor o rizo anticorte, según los riesgos del trabajo a realizar.
- Para trabajos subacuáticos se emplearán guantes de neopreno.

Protección del aparato respiratorio:

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Se ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación con la necesaria frecuencia.
- Se almacenará adecuadamente.
- Se limpiarán después de su uso, y si es preciso, se desinfectarán.
- Se deberá prestar especial atención en el perfecto ajuste de aquellos usuarios que tengan barba o deformaciones notorias en la cara.
- Las mascarillas con filtro se utilizarán en aquellos lugares de trabajo en que exista escasa ventilación o déficit acusado de oxígeno.
- Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.
- Los buzos, en función de la profundidad de trabajo y del tiempo de inmersión, utilizarán equipos autónomos o semiautónomos de respiración.

Protección de la cabeza:

- Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.
- Los cascos de seguridad deberán cumplir los siguientes requisitos:
- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del atalaje de adaptación a la cabeza. Podrán tener barbuquejo ajustable para su sujeción.
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazadas fácilmente.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico.
- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se considera un envejecimiento del material en el plazo de unos cuatro años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.

Cinturones portaherramientas:

- Se utilizarán cinturones portaherramientas cuando exista posibilidad de caída de elementos a plantas inferiores por las que puedan trabajar o transitar personas.

Protección del cuerpo:

- Todo trabajador que está sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de ropa de trabajo que le será facilitada por su empresa.
- Se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según el Convenio Colectivo Provincial.
- La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:
- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente a los puños.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidente, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.
- En los casos especiales, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible, de abrigo o estanco al agua.

- Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales o mandiles para soldadores, petos, chalecos, fajas antivibratorias o cinturones lumbares para la protección contra sobreesfuerzos.
- Se emplearán chalecos reflectantes de colores llamativos cuando se trabaje en vías con tráfico rodado, y chalecos salvavidas cuando los operarios no sepan nadar.

7.2.1.1 Mantenimiento de los equipos de protección personal

Al iniciar la jornada, el trabajador revisará su equipo de protección personal y comprobará que el mismo se encuentra en perfecto estado. Si aprecia algún tipo de deficiencia que pueda comprometer la eficacia de las protecciones mencionadas, solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Si durante la utilización de los equipos se produce algún incidente que altere el buen estado de los mismos, el trabajador lo comunicará a su superior y solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Al finalizar la jornada, cada trabajador guardará sus prendas de protección personal convenientemente. Nunca se dejarán abandonadas en la obra.

7.2.1.2 Entrega de los elementos de protección personal

A cada trabajador se le exigirá la firma de un documento, diseñado al efecto, cuando se le entreguen los elementos de protección personal, que tendrá la siguiente estructura:

ENTREGA DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL

OBRA:

FECHA DE ENTREGA:

APELLIDOS Y NOMBRE:

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL:

En cumplimiento del Art. 17, apartado 2 de la L.P.R.L., (NOMBRE DE LA EMPRESA) entrega al trabajador arriba indicado los siguientes elementos de protección personal:

CANTIDAD DESCRIPCIÓN DE LA PROTECCIÓN


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Asimismo, en cumplimiento del Art. 29, apartado 2 de la L.P.R.L. el trabajador se compromete a usar correctamente los medios de protección personal y cuidar de su perfecto estado de conservación.

En, a de de

Firma del trabajador

7.3 PROTECCIONES COLECTIVAS Y AUXILIARES

Vallas autónomas de limitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos.
- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo

- Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura y capaces de resistir una carga de 150 Kg/Ml, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Las de madera tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no clavados.
- No deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.
- Para alturas mayores, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y será obligatorio la utilización de cinturón. Las escaleras de carro estarán dotadas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.
- Se apoyarán sobre superficies planas y sólidas.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Estarán provistas de zapatas, grapas, puntas de hierro, etc., antideslizantes en su pie y de gancho de sujeción en la parte superior.
 - Sobrepasarán en 1 m. el punto superior de apoyo.
 - Si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas.
 - Está prohibido transportar a brazo pesos superiores a 25 Kg. mientras se utiliza una escalera manual.
 - La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
 - Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán dotadas de cadena o cable para evitar su abertura y de topes en su extremo superior.
- Extintores

- Serán de polvo polivalente, revisándose cada 6 meses como máximo.

Redes perimetrales

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes de tipo horca.
- El extremo interior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo; la cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida, de cómo mínimo 3 mm. de diámetro.
- Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

Topes de desplazamiento de vehículos

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Se dispondrá en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos. Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Redes

- Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Señalización y balizamiento

- Las señales, cintas, balizas, etc. estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir sobre riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar sobre la situación de medios de seguridad.
- Los cordones de balizamiento se colocarán en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, sobre soportes adecuados. Si es necesario será reflectante.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
		SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- El balizamiento luminoso se colocará cuando sea preciso indicar obstáculos a vehículos y peatones ajenos a la obra, mediante guirnalda para luces y portalámparas de alimentación autónoma.
- La señalización normalizada de tráfico se colocará en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.
- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Medios auxiliares de Topografía

- Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricas, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

Riegos

- Las pistas se regarán adecuadamente para evitar el levantamiento del polvo.

Válvulas antirretornos

- Equipo de válvulas en previsión del retorno de llama instalado sobre mangueras de equipo de oxígeno.

Iluminación provisional de obra

- Se instalará una guirnalda de puntos de luz situados cada 5 m. en las zonas de paso y circulación interior de la obra, alimentada por transformador de seguridad de 24 V.

Redes subterráneas y de tierra

- Antes de efectuar el corte de un cable subterráneo de alta tensión, se comprobará la falta de tensión en el mismo y a continuación se pondrá en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos.
- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red de tierra en servicio, se colocará un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará perfectamente aislada.
- En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, se suspenderá el trabajo al probar las líneas en caso de tormenta, aunque los operarios utilicen piezas de protección y herramientas aislantes de la electricidad.
- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

Barandillas

- Son obligatorias siempre que exista la posibilidad de caída de altura superior a 2 m., y en los lados abiertos de escaleras fijas.
- Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Entibaciones

- Se instalarán en función del tipo de terreno, de la profundidad, etc., cuando las paredes no se puedan dejar con el talud natural.

Sierras circulares para madera

- Estarán dotadas de cuchillo divisor cuya distancia al disco será de 3 mm. como máximo y espesor igual al grueso del corte de la sierra, o ligeramente inferior.
- Tendrán protector de disco que estará sujeto a la parte superior del cuchillo divisor.
- Estarán dotadas de un interruptor de puesta en marcha de tal manera que no sea fácil su puesta en marcha accidental.
- Estarán dotadas de carcasa de protección de los elementos móviles.
- Estarán dotadas de toma de tierra directa o a través del conductor de protección, incluido en la manguera de alimentación de energía eléctrica.
- El operario llevará pantalla protectora.

Ganchos

- No se deberá sobrepasar la carga máxima de utilización y deberán estar provistos de pestillo de seguridad.

Cables

- Los cables deberán carecer de defectos apreciables (alambres rotos, desgastados, oxidaciones, deformaciones, etc.). Por esto deberán revisarse con frecuencia.

Respecto al mantenimiento de los mismos se tendrá presente lo siguiente:

- o Si el cable viene en rollos, se hará rodar el mismo para sacar el cable.
- o Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- o La forma más práctica de cortar un cable es por medio de soplete. También puede utilizarse una cizalla.
- o El engrasado protege al cable de la corrosión y reduce el desgaste.
- o Se almacenará en lugares secos y bien ventilados.

Eslingas


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR31LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Si se utilizan eslingas con gazas cerradas con perrillos, se deberá seguir lo indicado en la tabla siguiente para saber el número de perrillos y la distancia entre ellos:

DIÁMETRO DEL CABLE	Nº PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
12 mm. a 20	3	6 diámetros
20 mm. a 25	4	6 diámetros
25 mm. a 35	5	6 diámetros
12 mm. a 20	6	6 diámetros

- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados, ya que si se aumenta el ángulo formado por los ramales, disminuye la carga máxima que puede soportar.
- Utilizar preferentemente cables muy flexibles para las eslingas.
- Se evitarán los cruces de eslingas: la mejor forma es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- En función de la aplicación se elegirán los terminales adecuados (anillas, grilletes, ganchos, etc.).
- No dejar las eslingas a la intemperie y colgadas para asegurar su conservación.

7.3.1.1 Mantenimiento de las protecciones colectivas y auxiliares

Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes de iniciar la jornada, corrigiéndose todas las deficiencias observadas.

Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente.

Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

8. NORMAS DE SEGURIDAD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341N0X0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

8.1 NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

8.1.1 EXCAVACIONES, ZANJEADOS Y DESMONTES

Riesgos más frecuentes

- Desplazamiento y desprendimiento del terreno.
- Atropellos y golpes de máquina.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

Medios de Protección

Equipo de protección personal

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales. Riesgos de caídas a distinto nivel y maquinaria pesada en movimiento.
- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Previsiones iniciales

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de los servicios afectados.

Normas de actuación durante los trabajos

- Los materiales precisos para refuerzo y entibado de zanjas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido, inmediatamente, por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques suelos o zonas inestables.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación de al menos 2 m.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- El movimiento de vehículos y transportes se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de la salida a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m., ensanchándose en las curvas. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina inicie un movimiento imprevisto, marcha atrás, etc., lo anunciará con una señal acústica.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde de excavación ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo
- Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas, (luces, frenos, avisador acústico, etc.).
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, (se dejará una zona de seguridad de 2 m. como mínimo).
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulverulentos.
- El refino y saneo de taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
- En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.
- No se trabajará simultáneamente en el mismo tajo a distintas alturas. (en previsión de que puedan caer materiales y objetos sobre los trabajadores).
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de excavación se dispondrán vallas, que se iluminarán cada 10 m. con puntos de luz portátiles y grado de protección no menor de IP-44, según UNE 20.324.
- En general, las vallas se acotarán del borde de excavación a no menos de 1 m. para el paso de peatones y a 2 m. para el de vehículos.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,3 m. siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Las zanjas de más de 1,3 m. de profundidad estarán provistas de escaleras metálicas, que rebasen 1 m. sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 30 m. de zanja abierta.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,3 m. con un tablero resistente, red, mallazo, o cualquier elemento resistente.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0	9/9 2025
Habilitación Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)

- En general las entibaciones, o parte de estas, se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

Revisiones

Diariamente se revisará, por personal capacitado, el estado de entibaciones y refuerzos.

8.1.2 TERRAPLENES

Riesgos más frecuentes

- Deslizamiento y desprendimiento del terreno.
- Atropellos y golpes de máquina.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

Medios de Protección

Equipo de protección personal

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se regará con frecuencia las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad y las señales: "Peligro, Explosivos", "Riesgos de desprendimientos", "Peligro maquinaria pesada en movimiento", "Riesgos de caída a distinto nivel".

Normas de actuación durante los trabajos

- Cuando la ejecución del terraplén requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda afectar por la caída de estos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Revisiones


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

8.1.3 CIMENTACIONES

Riesgos más frecuentes

- Heridas en manos.
- Deslizamiento y desprendimientos del terreno.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Golpes de herramientas de mano.

Medios de Protección

Equipo de protección personal

- Será obligatorio el uso del casco.
- El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón, empleará gafas, guantes y botas de goma.
- El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, y se colocará la señal "Riesgo de caídas a distinto nivel".
- En los accesos de vehículos el área de trabajo se colocará la señal "Peligro indefinido" y el rótulo "Salida de camiones".

Previsiones iniciales

Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios afectados.

Normas de actuación durante los trabajos

- Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,9 m. de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm.
- Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,5 m., se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,5 m.
- Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida a


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran rodar al fondo de la misma.

- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caídas de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá a 0,6 m. del borde de estas, un rodapié de 20 cm. de altura.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones, siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Los materiales retirados de entibaciones, encofrados o refuerzos se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.
- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

8.1.4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Golpes y caída de materiales.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Golpes con herramientas de mano.

Medios de Protección

Equipo de protección personal

- Será obligatorio el uso del casco.
- En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras.
- El personal encargado de la puesta en obra del hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán barandillas de 0,9 m. de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm. en todos los bordes de la estructura y huecos de la misma o, alternativamente, se dispondrán redes y otras protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de debajo y se colocarán señales de "Riesgo de caídas de objetos".

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneamente en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Normas de actuación durante los trabajos

- Se habilitarán accesos suficientes a los diversos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima de 0,6 m. dotadas de barandilla reglamentaria. Cuando se utilicen escaleras de mano, su anchura mínima será de 0,5 m.
- Siempre que sea obligado circular sobre planos de la estructura, antes de construir el tablero o mientras éste no tenga consistencia para soportar el paso de personas, se dispondrán pasarelas de 0,6 m. de ancho y barandilla reglamentaria.
- Se evitará la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- En el vertido de hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
- En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas.
- Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán. En las áreas en que se desencofra o se apila la madera, se colocará la señal "Obligatorio doblar puntas".

8.1.5 TRABAJOS EN ALTURA

Se denominan trabajos en altura aquellos en los que existe riesgo de caída de personas u objetos a nivel inferior al que se desarrollan, el límite de altura a partir del que existe riesgo grave se fija en 2 m.

Trabajos en altura existen prácticamente en todos los tipos de obra y son una de las principales causas de accidentes en la construcción. Los riesgos son, tanto para el trabajador que puede caerse, como para otras personas que se encuentran en un nivel inferior, que pueden recibir el impacto de objetos que caigan del lugar de trabajo.

A continuación, se dan una serie de normas generales, para abordar las condiciones de los distintos elementos que se usan en estos trabajos:

- No se deben emplear en trabajos de altura a personas propensas a mareos o vértigos, o que padezcan alguna enfermedad defecto físico que incremente el riesgo de accidente.
- Las personas que vayan a trabajar en altura, será convenientemente instruidas sobre los riesgos que corren y el uso de los medios de protección adecuados para evitarlos.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, ordenadas suficientemente iluminadas.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se revisará periódicamente y se conservará adecuadamente la maquinaria empleada en este tipo de trabajos, en particular dispositivos de Seguridad.
- Se acotarán y señalizarán las zonas inferiores sobre las que se estén realizando trabajos, regulando la circulación de personas por ellas e indicando el riesgo de caída de objetos.
- El personal usará siempre casco. Será obligatorio el cinturón de seguridad cuando no sea posible evitar, mediante las correspondientes protecciones fijas, el riesgo de caída. En este caso, deberán preverse amarres de suficiente resistencia para enganchar el mosquetón. Si por la índole del trabajo, no es factible el empleo del cinturón, se colocarán redes de protección.
- En aquellos lugares de las obras en construcción por los que deben circular los obreros y que, por lo reciente de su construcción, por no estar ésta completamente terminada o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro, deberán disponerse pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm., de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos.
- Las pasarelas situadas a más de 2 m. de altura sobre el suelo o piso tendrán barandillas mínimas de 60 cm. de altura y rodapiés de 20 cm.
- Las plataformas, pasarelas, andamios y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Las escaleras que pongan en comunicación los distintos planos de hormigonado de la obra en construcción, deberán salvar sólo la altura entre dos consecutivos, podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan suficientes condiciones de resistencia, amplitud y seguridad. Estarán provistas de barandilla de 0,9 m. de altura y terminarán en una plataforma igualmente protegida por barandilla.
- No se sobrecargarán los pisos o plataformas de trabajo. Para ello, sólo se acumularán las herramientas y materiales indispensables para la correcta ejecución de los trabajos.
- No se realizarán trabajos de altura en exteriores, cuando se produzca lluvia, nieve o granizo intenso, o vientos a velocidad superior a 50 Km/h.

Vallas autónomas de limitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

9. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar, no estando bajo cubierto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/h.

- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.
- En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.
- En presencia de lluvia o nieve se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
VISADO : VIZA257184	
http://coiitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LN0X0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR943LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.	MEDICIONES	2
2.	CUADRO DE PRECIOS 1	3
3.	CUADRO DE PRECIOS 2	4
4.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	5

COGITAR 
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LN0X0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO SYS Seguridad y salud laboral							
L01043	m² Valla provisional obra. Montaje y desmontaje						
	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero y perfiles de acero, anclados al terreno mediante dados de hormigón, cada 2,0 m.						
	Total cantidades alzadas						80,00
							80,00
L01031	m Barandilla protección huecos. Montaje y desmontaje						
	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.						
	Total cantidades alzadas						60,00
							60,00
L01285	m² Lona protección caída de materiales. Montaje y desmontaje						
	Lona de 5x5 m de material plástico para protección frente al riesgo de caída de materiales, incluso de puntos y cuerda de fijación, instalación y desmontaje.						
	Total cantidades alzadas						60,00
							60,00
L01056	ud Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado						
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00
L01059	ud Botiquín portátil de obra						
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
L01060	ud Reposición material sanitario						
	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
L01061	ud Reunión mensual Comité Seguridad						
	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.						
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
L01206	mes Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m						
	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.						
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
L01063	ud Reconocimiento médico obligatorio						
	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.						
	Total cantidades alzadas						30,00
							30,00
L01064	ud Prueba específica del reconocimiento médico						
	Prueba específica de reconocimiento médico no incluida en el reconocimiento médico básico						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
L01068	ud Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama Casco de seguridad fabricado en policarbonato resistente a temperaturas superiores a 150°C; color amarillo. sin vierteaguas; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; sin anagrama; con barboquejo con 4 puntos de anclaje. Compatible con accesorios. Norma UNE-EN 397.						
	Total cantidades alzadas						30,00
							30,00
L01244	ud Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.						
	Total cantidades alzadas						12,00
							12,00
L01075	ud Protector auditivo de orejas Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.						
	Total cantidades alzadas						12,00
							12,00
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.						
	Total cantidades alzadas						30,00
							30,00
L01298	ud Chaleco alta visibilidad acolchado Chaleco multibolsillos acolchado de alta visibilidad. Con cintas reflectantes en el torso. Cremallera central con tirador. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.						
	Total cantidades alzadas						30,00
							30,00
L01312	par Botas de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Bota de seguridad en piel serraje hidrofugado; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante de poliuretano con resaltes y resistente a hidrocarburos (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con membrana de tejido "Gore-tex" o similar; sin partes metálicas. Forro en el cuello acolchado con gran transpirabilidad; cordomaniento externo mediante cordones con refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P). Norma UNE-EN20345.						
	Total cantidades alzadas						30,00
							30,00
P28003	ud Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)						
	Total cantidades alzadas						8,00
							8,00
L01125	ud Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.						
	Total cantidades alzadas						12,00
							12,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCS.aspx?CSV=XD9i65NTR34JLNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANT LLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
L01246	ud Protector facial policarbonato con mentonera Protector facial con visor de policarbonato incoloro; cierre con mentonera; tratamiento antiempañante; resistencia contra partículas y sustancias químicas inorgánicas (ácidos), resistente a impactos de media energía, salpicaduras... para trabajos con desbrozadora y especiales. UNE-EN 166.						15,00
	Total cantidades alzadas						15,00
L01048	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.						12,00
	Total cantidades alzadas						12,00
I03014	m² Entibación en pozos y zanjas con madera Entibación semicuajada en excavaciones de pozos y zanjas en terrenos disgregados, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios hasta una altura máxima de 3 m.						80,00
	Total cantidades alzadas						80,00
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada						200,00
	Total cantidades alzadas						200,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						60,00
	Total cantidades alzadas						60,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR843LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2. CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO SYS Seguridad y salud laboral			
L01043	m²	Valla provisional obra. Montaje y desmontaje Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero y perfiles de acero, anclados al terreno mediante dados de hormigón, cada 2,0 m.	27,14
			VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
L01031	m	Barandilla protección huecos. Montaje y desmontaje Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	8,18
			OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
L01285	m²	Lona protección caída de materiales. Montaje y desmontaje Lona de 5x5 m de material plástico para protección frente al riesgo de caída de materiales, incluso de puntos y cuerda de fijación, instalación y desmontaje.	1,54
			DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
L01056	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.	149,89
			CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
L01059	ud	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	58,50
			CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
L01060	ud	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	20,82
			VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
L01061	ud	Reunión mensual Comité Seguridad Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	178,45
			CIENTO SETENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
L01206	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	140,70
			CIENTO CUARENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
L01063	ud	Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	59,40
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
L01064	ud	Prueba específica del reconocimiento médico Prueba específica de reconocimiento médico no incluida en el reconocimiento médico básico	27,82
			VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
L01068	ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama Casco de seguridad fabricado en policarbonato resistente a temperaturas superiores a 150°C; color amarillo. sin vierteaguas; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; sin anagrama; con barboquejo con 4 puntos de anclaje. Compatible con accesorios. Norma UNE-EN 397.	26,29
			VEINTISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	17,31
			DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
L01075	ud	Protector auditivo de orejas Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por amnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	11,32
			ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01090	ud	Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	5,85
L01298	ud	Chaleco alta visibilidad acolchado Chaleco multibolsillos acolchado de alta visibilidad. Con cintas reflectantes en el torso. Cremallera central con tirador. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	13,16
L01312	par	Botas de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Bota de seguridad en piel serraje hidrofugado; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante de poliuretano con resaltes y resistente a hidrocarburos (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con membrana de tejido "Gore-tex" o similar; sin partes metálicas. Forro en el cuello acolchado con gran transpirabilidad; cordomaniento externo mediante cordones con refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P). Norma UNE-EN20345.	68,94
P28003	ud	Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)	28,40
L01125	ud	Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.	53,53
L01246	ud	Protector facial policarbonato con mentonera Protector facial con visor de policarbonato incoloro; cierre con mentonera; tratamiento antiempañante; resistencia contra partículas y sustancias químicas inorgánicas (ácidos), resistente a impactos de media energía, salpicaduras... para trabajos con desbrozadora y especiales. UNE-EN 166.	32,08
L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	5,09
I03014	m²	Entibación en pozos y zanjas con madera Entibación semicujada en excavaciones de pozos y zanjas en terrenos disgregados, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios hasta una altura máxima de 3 m.	23,11
L01049	m	Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	1,19
L01062	h	Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	28,04



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS ESPECIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VZ/257184
http://colliaragon.e-visado.net/IV/validarCSV.aspx?V=/XD565NTR343LNOX0

9/9
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

3. CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO SYS Seguridad y salud laboral			
L01043	m²	Valla provisional obra. Montaje y desmontaje Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero y perfiles de acero, anclados al terreno mediante dados de hormigón, cada 2,0 m.	
		TOTAL PARTIDA.....	27,14
L01031	m	Barandilla protección huecos. Montaje y desmontaje Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	8,18
L01285	m²	Lona protección caída de materiales. Montaje y desmontaje Lona de 5x5 m de material plástico para protección frente al riesgo de caída de materiales, incluso de puntos y cuerda de fijación, instalación y desmontaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	34
L01056	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.	
		TOTAL PARTIDA.....	149,89
L01059	ud	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
		TOTAL PARTIDA.....	5,50
L01060	ud	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,82
L01061	ud	Reunión mensual Comité Seguridad Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	
		TOTAL PARTIDA.....	178,45
L01206	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	
		Maquinaria.....	40,70
		TOTAL PARTIDA.....	140,70
L01063	ud	Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	
		TOTAL PARTIDA.....	59,40
L01064	ud	Prueba específica del reconocimiento médico Prueba específica de reconocimiento médico no incluida en el reconocimiento médico básico	
		TOTAL PARTIDA.....	27,82
L01068	ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama Casco de seguridad fabricado en policarbonato resistente a temperaturas superiores a 150°C; color amarillo. sin vierteaguas; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; sin anagrama; con barboquejo con 4 puntos de anclaje. Compatible con accesorios. Norma UNE-EN 397.	
		TOTAL PARTIDA.....	26,29
L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	
		TOTAL PARTIDA.....	17,31
L01075	ud	Protector auditivo de orejeras Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	
		TOTAL PARTIDA.....	11,32



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://collaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR3431LNOX0

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01090	ud	Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,85
L01298	ud	Chaleco alta visibilidad acolchado Chaleco multibolsillos acolchado de alta visibilidad. Con cintas reflectantes en el torso. Cremallera central con tirador. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	
		TOTAL PARTIDA.....	1,6
L01312	par	Botas de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Bota de seguridad en piel serraje hidrofugado; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante de poliuretano con resaltes y resistente a hidrocarburos (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con membrana de tejido "Gore-tex" o similar; sin partes metálicas. Forro en el cuello acolchado con gran transpirabilidad; cordomaniento externo mediante cordones con refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P). Norma UNE-EN20345.	
		TOTAL PARTIDA.....	94
P28003	ud	Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)	
		TOTAL PARTIDA.....	40
L01125	ud	Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.	
		TOTAL PARTIDA.....	53,53
L01246	ud	Protector facial policarbonato con mentonera Protector facial con visor de policarbonato incoloro; cierre con mentonera; tratamiento antiempañante; resistencia contra partículas y sustancias químicas inorgánicas (ácidos), resistente a impactos de media energía, salpicaduras... para trabajos con desbrozadora y especiales. UNE-EN 166.	
		TOTAL PARTIDA.....	12,08
L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,09
I03014	m²	Entibación en pozos y zanjas con madera Entibación semicuajada en excavaciones de pozos y zanjas en terrenos disgregados, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p./p. de elementos complementarios hasta una altura máxima de 3 m.	
		Mano de obra.....	19,53
		Resto de obra y materiales.....	3,58
		TOTAL PARTIDA.....	23,11
L01049	m	Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	
		TOTAL PARTIDA.....	1,19
L01062	h	Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	
		Mano de obra.....	28,04
		TOTAL PARTIDA.....	28,04



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5165NTR3431NOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)

Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR31LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO SYS Seguridad y salud laboral									
L01043	m² Valla provisional obra. Montaje y desmontaje								
	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero y perfiles de acero, anclados al terreno mediante dados de hormigón, cada 2,0 m.								
	Total cantidades alzadas						80,00		
							80,00	27,14	2.171,20
L01031	m Barandilla protección huecos. Montaje y desmontaje								
	Barandilla de protección de huecos con soporte tipo sargento, que incluye pasamanos, barra intermedia, rodapié, colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						60,00		
							60,00	8,18	490,80
L01285	m² Lona protección caída de materiales. Montaje y desmontaje								
	Lona de 5x5 m de material plástico para protección frente al riesgo de caída de materiales, incluso de puntos y cuerda de fijación, instalación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						60,00		
							60,00	2,54	152,40
L01056	ud Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 50 Kg. de agente extintor, modelo NC-5P o similar, según Norma UNE 23110, instalado.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	149,89	149,89
L01059	ud Botiquín portátil de obra								
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	53,50	107,00
L01060	ud Reposición material sanitario								
	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	26,82	53,64
L01061	ud Reunión mensual Comité Seguridad								
	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.								
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	170,45	1.022,70
L01206	mes Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m								
	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.								
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	140,70	844,20
L01063	ud Reconocimiento médico obligatorio								
	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.								
	Total cantidades alzadas						30,00		
							30,00	59,40	1.782,00
L01064	ud Prueba específica del reconocimiento médico								
	Prueba específica de reconocimiento médico no incluida en el reconocimiento médico básico								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	27,82	166,92
L01068	ud Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama Casco de seguridad fabricado en policarbonato resistente a temperaturas superiores a 150°C; color amarillo. sin vierteaguas; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; sin anagrama; con barboquejo con 4 puntos de anclaje. Compatible con accesorios. Norma UNE-EN 397.								
	Total cantidades alzadas						30,00		
							30,00	26,29	788,70
L01244	ud Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.								
	Total cantidades alzadas						12,00		
							12,00	17,31	207,72
L01075	ud Protector auditivo de orejeras Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.								
	Total cantidades alzadas						12,00		
							12,00	11,32	135,84
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.								
	Total cantidades alzadas						30,00		
							30,00	5,85	175,50
L01298	ud Chaleco alta visibilidad acolchado Chaleco multibolsillos acolchado de alta visibilidad. Con cintas reflectantes en el torso. Cremallera central con tirador. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.								
	Total cantidades alzadas						30,00		
							30,00	13,16	394,80
L01312	par Botas de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Bota de seguridad en piel serraje hidrofugado; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante de poliuretano con resaltes y resistente a hidrocarburos (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con membrana de tejido "Gore-tex" o similar; sin partes metálicas. Forro en el cuello acolchado con gran transpirabilidad; cordomaniento externo mediante cordones con refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P). Norma UNE-EN20345.								
	Total cantidades alzadas						30,00		
							30,00	68,94	2.068,20
P28003	ud Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)								
	Total cantidades alzadas						8,00		
							8,00	28,40	227,20
L01125	ud Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.								
	Total cantidades alzadas						12,00		
							12,00	53,53	642,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01246	ud Protector facial policarbonato con mentonera Protector facial con visor de policarbonato incoloro; cierre con mentonera; tratamiento antiempañante; resistencia contra partículas y sustancias químicas inorgánicas (ácidos), resistente a impactos de media energía, salpicaduras... para trabajos con desbrozadora y especiales. UNE-EN 166.						15,00		
	Total cantidades alzadas						15,00	12,08	181,20
L01048	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.						12,00	5,09	
	Total cantidades alzadas						12,00	5,09	61,08
I03014	m² Entibación en pozos y zanjas con madera Entibación semicuajada en excavaciones de pozos y zanjas en terrenos disgregados, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios hasta una altura máxima de 3 m.						80,00		
	Total cantidades alzadas						80,00	23,11	1848,80
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada						200,00		
	Total cantidades alzadas						200,00	1,19	238,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						60,00		
	Total cantidades alzadas						60,00	28,04	1682,40
TOTAL CAPÍTULO SYS Seguridad y salud laboral.....									15.582,55
TOTAL.....									15.582,55



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS
INDUSTRIALES DE ARADÓN
VISA DO : VIZA257184
http://colliatagon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR843LNOX0

9/9
2023

15.582,55

15.582,55

Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTIÓN INTEGRAL S.L.

ANEXO 14-MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Elecdy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES.....	3
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS ZAPATAS.....	6
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS.....	11
4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	12

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES

A continuación, se indican las principales características de los viales del proyecto con coordenadas UTM HUSO 30, ETRMS 89.

ALINEACIONES CAMINOS DE ACCESO A AEROGENERADORES A, B y C

Alineaciones eje Aerogenerador A						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimet	Radio	Longitud
Cur	0	610702,248	4635092,59	24,467362	-40	13,478
Rec	13,478	610705,121	4635105,69	3,015827	0	75,04
Cur	88,519	610708,675	4635180,64	3,015241	39,999	28,764
Rec	117,283	610719,815	4635206,49	48,795498	0	226,506
Rec	343,789	610876,921	4635369,66	48,795498		
Alineaciones eje Aerogenerador B						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimet	Radio	Longitud
Rec	0	610997,356	4635683,68	358,602473	0	20,555
Rec	20,555	610984,912	4635700,04	352,167982	0	40,488
Cur	61,043	610957,274	4635729,63	352,168012	80	52,556
Rec	113,599	610936,092	4635776,7	393,990847	0	34,557
Cur	148,156	610932,835	4635811,1	393,990954	-79,999	29,755
Cur	177,911	610924,649	4635839,53	370,312295	90	54,402
Rec	232,313	610915,896	4635892,39	8,793938	0	203,219
Rec	435,532	610943,879	4636093,67	8,793938		
Alineaciones eje Aerogenerador C						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimet	Radio	Longitud
Cur	0	611281,372	4636313,89	78,76559	-40	36,073
Rec	36,073	611306,047	4636338,52	19,268247	0	209,341
	245,414	611368,444	4636538,35	19,268247		

Eje por intervalo y puntos singulares aerogenerador A

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimet	Radio	Longitud
Cur	0	610702,248	4635092,59	24,467362	-40	13,478
Rec	13,478	610705,121	4635105,69	3,015827	0	6,522
Rec	20	610705,43	4635112,2	3,015827	0	20
Rec	40	610706,377	4635132,18	3,015827	0	20
Rec	60	610707,324	4635152,16	3,015827	0	20
Rec	80	610708,271	4635172,14	3,015827	0	8,519
Cur	88,519	610708,675	4635180,64	3,015241	39,999	11,481
Cur	100	610710,846	4635191,88	21,28892	39,999	17,283
Rec	117,283	610719,815	4635206,49	48,795498	0	2,717
Rec	120	610721,7	4635208,45	48,795498	0	20
Rec	140	610735,572	4635222,86	48,795498	0	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Rec	160	610749,444	4635237,27	48,795498	0	20
Rec	180	610763,316	4635251,67	48,795498	0	20
Rec	200	610777,188	4635266,08	48,795498	0	20
Rec	220	610791,06	4635280,49	48,795498	0	20
Rec	240	610804,932	4635294,89	48,795498	0	20
Rec	260	610818,804	4635309,3	48,795498	0	20
Rec	280	610832,677	4635323,71	48,795498	0	20
Rec	300	610846,549	4635338,12	48,795498	0	20
Rec	320	610860,421	4635352,52	48,795498	0	20
Rec	340	610874,293	4635366,93	48,795498	0	20
Rec	343,789	610876,921	4635369,66	48,795498	0	3,789

Eje por intervalo y puntos singulares aerogenerador B							
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Rec	0	610997,356	4635683,68	358,602473	0	0	20
Rec	20	610985,248	4635699,6	358,602473	0	0	0,555
Rec	20,555	610984,912	4635700,04	352,167982	0	0	19,445
Rec	40	610971,638	4635714,25	352,167982	0	0	20
Rec	60	610957,986	4635728,87	352,167982	0	0	1,043
Cur	61,043	610957,274	4635729,63	352,168012	80	0	18,957
Cur	80	610946,088	4635744,88	367,253662	80	0	20
Cur	100	610938,515	4635763,33	383,169156	80	0	13,599
Rec	113,599	610936,092	4635776,7	393,990847	0	0	6,401
Rec	120	610935,489	4635783,07	393,990847	0	0	20
Rec	140	610933,604	4635802,98	393,990847	0	0	8,156
Cur	148,156	610932,835	4635811,1	393,990954	-79,99	0	11,844
Cur	160	610930,851	4635822,77	384,565636	-79,99	0	17,911
Cur	177,911	610924,649	4635839,53	370,312295	90	0	2,089
Cur	180	610923,731	4635841,41	371,789756	90	0	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Cur	200	610917,226	4635860,28	385,936862	90	0	20
Cur	220	610915,039	4635880,11	0,083968	90	0	12,313
Rec	232,313	610915,896	4635892,39	8,793938	0	0	7,687
Rec	240	610916,955	4635900	8,793938	0	0	20
Rec	260	610919,708	4635919,81	8,793938	0	0	20
Rec	280	610922,462	4635939,62	8,793938	0	0	20
Rec	300	610925,216	4635959,43	8,793938	0	0	20
Rec	320	610927,97	4635979,24	8,793938	0	0	20
Rec	340	610930,724	4635999,05	8,793938	0	0	20
Rec	360	610933,478	4636018,86	8,793938	0	0	20
Rec	380	610936,232	4636038,67	8,793938	0	0	20
Rec	400	610938,986	4636058,48	8,793938	0	0	20
Rec	420	610941,74	4636078,29	8,793938	0	0	20
Rec	435,532	610943,879	4636093,67	8,793938	0	0	15,532

Eje por intervalo y puntos singulares aerogenerador C							
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0	611281,372	4636313,89	78,76559	-40	0	20
Cur	20	611297,889	4636324,8	46,934311	-40	0	16,073
Rec	36,073	611306,047	4636338,52	19,268247	0	0	3,927
Rec	40	611307,218	4636342,27	19,268247	0	0	20
Rec	60	611313,179	4636361,36	19,268247	0	0	20
Rec	80	611319,14	4636380,45	19,268247	0	0	20
Rec	100	611325,101	4636399,54	19,268247	0	0	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341N0X0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Rec	120	611331,063	4636418,63	19,268247	0	0	20
Rec	140	611337,024	4636437,73	19,268247	0	0	20
Rec	160	611342,985	4636456,82	19,268247	0	0	20
Rec	180	611348,947	4636475,91	19,268247	0	0	20
Rec	200	611354,908	4636495	19,268247	0	0	20
Rec	220	611360,869	4636514,09	19,268247	0	0	20
Rec	240	611366,831	4636533,18	19,268247	0	0	20

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS ZAPATAS

A continuación, se indican los principales volúmenes de materiales necesarios de excavación, relleno, hormigón y acero para la ejecución de las nuevas cimentaciones, sus caminos de acceso y plataformas. Todo ello está extraído de los perfiles transversales de los planos del proyecto.

CAMINO DE ACCESO, PLATAFORMAS Y EXCAVACION AEROGENERADOR A				
PK	DESMONTE	TERRAPLEN	DESMONTE	TERRAPLEN
	M2	M2	M3	M3
0,000	0,44	0,01		
20,000	4,66	0	51,000	0,100
40,000	3,24	0	79,000	0,000
60,000	9,37	0	126,100	0,000
80,000	11,44	0	208,100	0,000
100,000	4,86	0	163,000	0,000
117,230	0	2,7	41,869	23,261
120,000	0	2,99	4,141	7,881
132,183	0	17	121,769	121,769
140,000	0	32,29	66,445	192,650
141,732	0	34,4	0,000	57,754
154,180	0	40,95	0,000	468,978
160,000	0	7,33	0,000	140,495
162,180	0	6,42	0,000	14,988
169,796	0	28,06	0,000	131,300
180,000	0	32,8	0,000	310,508



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

182,244	0	31,6	0,000	72,257
189,760	0	3,17	0,000	130,666
197,373	0,04	18,95	0,152	84,200
200,000	0,15	18,3	0,250	48,928
205,072	59,59	19,25	151,501	95,227
209,821	62,88	19,08	290,805	91,015
215,814	65,88	1,87	385,829	62,777
217,920	68,07	1,48	141,049	3,528
220,000	68,24	2,41	141,762	4,046
225,535	74,63	6,73	395,393	25,295
230,536	81,29	3,68	389,878	26,030
237,982	89,1	1,32	634,362	18,615
238,908	88,41	193,78	82,187	90,331
240,000	89,97	192,52	97,395	210,920
260,000	72,23	107,48	1622,000	3000,000
280,000	62,24	61,73	1344,700	1692,100
281,199	61,78	56,9	74,350	71,119
291,142	15,74	0	385,391	282,878
300,000	1,6	0	76,799	0,000
303,650	0	0	2,920	0,000
		TOTALES	7075,227	7479,612
		DIFERENCIA	-404,385	
CIMENTACION AEROGENERADOR				
	AREA x	ALTURA		
	430,05	3,6	1548,180	
		TOTAL DESMONTE	8623,407	
		DIFERENCIA	1143,795	
RELLENO AEROGENERADOR				846,316

	DESMONTE	TERRAPLEN
PERFILES	7075,227	7479,612
CIMENTACION AEROGENERADOR	1548,180	
RELLENO AEROGENERADOR		846,316
TOTALES	8623,407	8325,928
DIFERENCIA	297,479	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICION TIERRAS AEROGENERADOR B				
CAMINO DE ACCESO, PLATAFORMAS Y EXCAVACION AEROGENERADOR				
PK	DESMONTE	TERRAPLEN	DESMONTE	TERRAPLEN
	M2	M2	M3	M3
0,000	2,77	0		
20,555	0	4,94	28,469	50,771
40,000	0	8,81	0,000	133,684
60,000	0	20,34	0,000	291,500
80,000	0	12,92	0,000	332,600
100,000	14,29	0	142,900	129,200
120,000	4,59	0	188,800	0,000
140,000	2,97	0,41	75,600	4,100
160,000	0	21,63	29,700	220,400
180,000	0	50,43	0,000	720,600
200,000	0	78,91	0,000	1293,400
220,000	0	108,11	0,000	1870,200
227,043	0	143,56	0,000	886,256
240,000	0	185,93	0,000	2134,601
242,000	0	189,35	0,000	375,280
243,936	0	188,8	0,000	366,049
251,549	0	290,12	0,000	1823,009
260,000	0	266,08	0,000	2350,223
263,996	0	254,13	0,000	1039,380
270,064	0	152,63	0,000	1234,110
272,000	0	150,45	0,000	293,381
279,613	0	170,66	0,000	1222,305
280,000	0	170,51	0,000	66,016
292,061	0	161,19	0,000	2000,317
297,641	0	77,38	0,000	665,610
300,000	0	121,75	0,000	234,874
307,190	0	117,04	0,000	858,450
314,889	0	158,7	0,000	1061,461
319,638	0	105,09	0,000	626,369
320,000	0	105,49	0,000	38,115
325,803	1,74	42,4	5,049	429,103
327,739	2,12	36,49	3,736	76,366
335,352	6,48	17,03	32,736	203,724
340,000	14,22	1,57	48,107	43,226
347,799	79,75	0	366,436	6,122
348,725	124,33	20,87	94,489	9,663
360,000	307,04	1,21	2431,848	124,476



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

369,870	425,69	0	3616,023	5,971
380,000	511,84	0	4748,589	0,000
391,016	594,26	0	6092,399	0,000
400,000	107,77	0	3153,519	0,000
400,959	90,77	0	95,200	0,000
420,000	53,14	0	1370,095	0,000
435,532	0	0	412,685	0,000
		TOTALES	22936,380	23220,913
		DIFERENCIA	-284,534	
CIMENTACION AEROGENERADOR				
	AREA x	ALTURA		
	430,05	3,6	1548,180	
		TOTAL DESMONTE	24484,560	
		DIFERENCIA	1263,646	
RELLENO AEROGENERADOR				846,316

	DESMONTE	TERRAPLEN
PERFILES	22936,380	23220,913
CIMENTACION AEROGENERADOR	1548,180	
RELLENO AEROGENERADOR		846,316
TOTALES	24484,560	24067,229
DIFERENCIA	417,330	

MEDICION TIERRAS AEROGENERADOR C				
CAMINO DE ACCESO, PLATAFORMAS Y EXCAVACION AEROGENERADOR				
PK	DESMONTE	TERRAPLEN	DESMONTE	TERRAPLEN
	M2	M2	M3	M3
0	0,00	0,00		
20	0,00	8,14	0,000	81,400
37,709	0,00	13,51	0,000	191,700
40	0,00	12,88	0,000	30,230
54,598	0,00	13,76	0,000	194,445
60	0,00	19,71	0,000	90,402



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

62,208	0,00	21,18	0,000	45,143
74,655	0,00	14,64	0,000	222,926
80	0,00	7,86	0,000	60,131
82,662	0,00	6,74	0,000	19,433
90,272	0,00	3,49	0,000	38,925
100	8,17	0,00	39,739	16,975
102,719	10,88	0,00	25,898	0,000
110,239	5,39	0,00	61,175	0,000
117,849	10,75	0,00	61,413	0,000
120	10,29	10,84	22,629	11,658
130,296	79,49	0,34	462,187	57,555
138,4	61,08	0,00	569,590	1,378
146,01	46,86	3,98	410,712	15,144
159,387	16,67	22,62	424,920	177,914
160	15,67	22,95	9,912	13,967
180	0,00	39,78	156,700	627,300
201,677	2,55	32,96	27,638	788,392
211,621	0,00	9,13	12,679	209,271
220	0,00	0,00	0,000	38,250
240	0,00	0,00	0,000	0,000
		TOTALES	2285,192	2932,540
		DIFERENCIA	-647,348	
CIMENTACION AEROGENERADOR				
	AREA x	ALTURA		
	430,05	3,6	1548,18	
TOTAL DESMONTE			3833,372	
DIFERENCIA			-900,832	
RELLENO AEROGENERADOR				846,316

	DESMONTE	TERRAPLEN
PERFILES	2285,192	2932,540
CIMENTACION AEROGENERADOR	1548,18	
RELLENO AEROGENERADOR		846,316
TOTALES	3833,372	3778,856



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

DIFERENCIA	54,516

MEDICION AEROGENERADORES A, B y C						
M3	Excavación	Ud	Area	Altura	Parcial	Total
	Aerogen. A	1	430,050	3,600	1548,18	
	Aerogen. B	1	430,050	3,600	1548,18	
	Aerogen. C	1	430,050	3,600	1548,18	
				Total M3	4644,54	4644,54
M3	Hormigón		Tronco de cono $1/3 \cdot (S_b \times h_1) - (S_b \times h_2) +$ cilindros			
	Aerogen. A	1			701,864	
	Aerogen. B	1			701,864	
	Aerogen. C	1			701,864	
				Total M3	2105,592	2105,592
Kg	Acero		120Kg/M3 Hormigón			
	Aerogen. A	1			84223,68	
	Aerogen. B	1			84223,68	
	Aerogen. C	2			84223,68	
				Total Kg	252671,04	252671,04

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS

A continuación, se indican las principales unidades de movimiento de tierras para las zanjás, hasta la subestación.

MEDICION ZANJAS DESDE AEROGENERADORES A, B y C HASTA SUBESTACION							
M3	Excavación	Ud	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Total
	Zanja de aerogenerador A	1	543,42	0,90	1,40	684,71	
	Zanja de aerogenerador B	1	353,71	0,90	1,40	445,67	
	Zanja de aerogenerador C	1	814,27	0,90	1,40	1025,98	
					TOTAL M3	2156,36	2156,36
M3	Relleno tierras					Parcial	Total

	Zanja de aerogenerador A	1	543,42	0,90	1	489,08	
	Zanja de aerogenerador B	1	353,71	0,90	1	318,34	
	Zanja de aerogenerador C	1	814,27	0,90	1	732,84	
					TOTAL M3	1540,26	1540,26
M3	Hormigón						
	Zanja de aerogenerador A	1	543,42	0,90	0,4	195,63	
	Descontar tuberías D=50mm	-1	4,00	0,002		-0,008	
	Descontar tuberías D=90mm	-2	4,00	0,006		-0,051	
	Descontar tubería d=200mm	-1	4,00	0,031		-0,126	
	Zanja de aerogenerador B	1	353,71	0,9	0,4	127,34	
	Zanja de aerogenerador C	2	814,27	0,900	0,4	293,14	
	Descontar tuberías D=50mm	-1	4,00	0,002		-0,008	
	Descontar tuberías D=90mm	-2	4,00	0,006		-0,051	
	Descontar tubería d=200mm	-1	4,00	0,031		-0,1256	
					TOTAL M3	615,7	615,74
M3	Reposicion firme						
	Zanja de aerogenerador A	1	543,42	0,90	0,06	29,34	
	Zanja de aerogenerador B	1	353,71	0,90	0,06	19,10	
	Zanja de aerogenerador C	1	814,270	0,900	0,06	43,97	
					TOTAL M3	92,42	92,42



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se indican las parcelas ocupadas por el proyecto de cada uno de los términos municipales.

EXPROPIACIONES AEROGENERADORES A, B y C EN VERA DE MONCAYO Y TARAZONA

AEROGENERADOR A

Termino Municipal	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie a expropiar
Vera de moncayo	50285A00500307	5	307	673.28

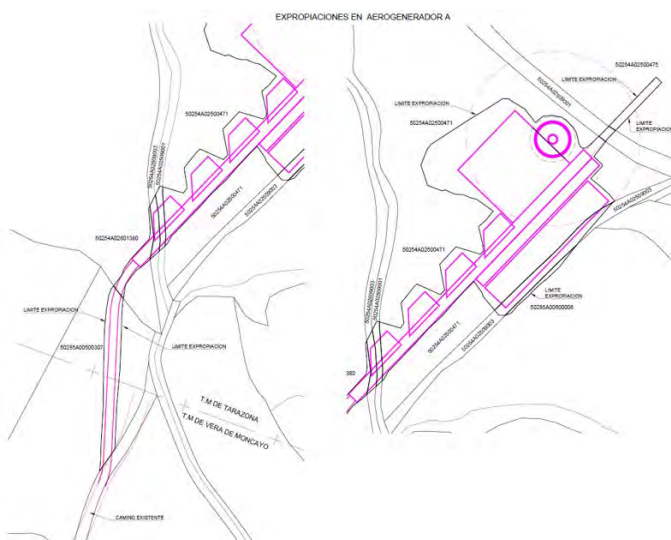
Tarazona	50254A02601380	26	1380	198.87
Tarazona	50254A02609003	26	9003	103.02 Camino
Tarazona	50254A02509001	25	9001	96,28 Camino
Tarazona	50254A02500471	25	471	6644.71
Tarazona	50254A02509003	25	9003	390.03 Camino
Tarazona	50285A00600006	6	6	67.98
Tarazona	50254A02509001	25	9001	30,25 Camino
Tarazona	50254A02500475	25	475	138.25

AEROGENERADOR B

Tarazona	50254A02500475	25	475	6710.64
Tarazona	50254A02500524	25	524	490,88
Tarazona	50254A02500475	25	475	4624.25

AEROGENERADOR C

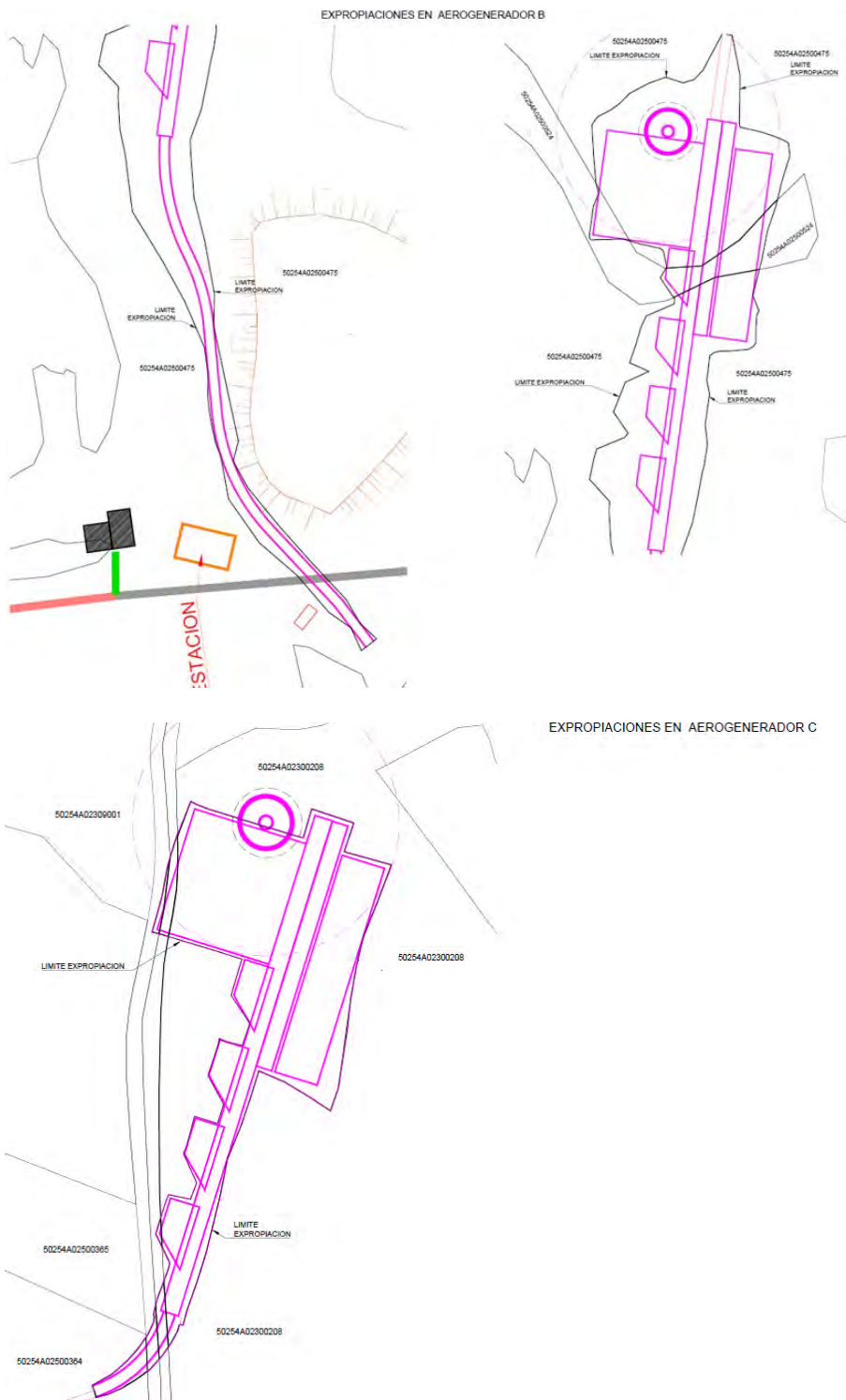
Tarazona	50254A02500364	25	364	134,18
Tarazona	50254A02509003	25	9003	87,01 Camino
Tarazona	50254A02309001	23	9001	171,77 Camino
Tarazona	50254A02300208	23	208	7258.49



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

EXPROIACIONES ZANJAS AEROGENERADORES A, B y C EN VERA DE MONCAYO Y TARAZONA

AEROGENERADOR A

Termino Municipal	Referencia catastral	Polígono	Parcela	De PK	A PK	Longitud	Superficie a expropiar
Tarazona	50254A02500471	25	471	9	13,17	4,17	3,75
Tarazona	50254A02509001	25	9001	13,17	90	76,83	69,15
Tarazona	50254A02509003	25	9003	90	430	340	306,00
					462,7		
Tarazona	50254A02500475	25	475	430	4	32,74	29,47

EL RESTO HASTA EL FINAL 0+540,49 POR EL CAMINO ACCESO A GENERADOR B YA CONTABILIZADO EN EXPROIACIONES GENERADORES

AEROGENERADOR B

TODO EL TRAZADO POR EL CAMINO ACCESO A GENERADOR B Y EXPLANADAS YA CONTABILIZADO EN EXPROIACIONES GENERADORES

AEROGENERADOR C

Tarazona				0	122,46	YA CONTABILIZADO EN EXPROIACIONES DE AEROGENERADOR C	
Tarazona	50254A02300208	23	208	122,46	226,03	103,57	93,21
Tarazona	50254A02309001	23	9001	226,03	229,73	3,7	3,33
						YA CONTABILIZADO EN EXPROIACIONES DE AEROGENERADOR C	
Tarazona				229,73	253,91		
Tarazona	50254A02500364	25	364	253,91	316,79	62,88	56,59
Tarazona	50254A02500475	25	475	316,79	469,56	152,77	137,49
Tarazona	50254A02500356	25	356	469,56	532,83	63,27	56,94
Tarazona	50254A02500358	25	358	532,83	540	7,17	6,45
Tarazona	50254A02500475	25	475	540	732,64	192,64	173,38
Tarazona	50254A02500524	25	524	732,64	761,09	28,45	25,61
Tarazona	50254A02500475	25	475	761,09	768,78	7,69	6,92

YA CONTABILIZADO EN EXPROIACIONES DE AEROGENERADOR B HASTA EL FINAL 0+814,27



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 15-ANÁLISIS DE IMPACTO AERONÁUTICO

Elecdy Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO	3
3. SITUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	3
4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS.....	4
4.1 RESULTADOS ANÁLISIS SERVIDUMBRES Y OPERACIONES ACTUALES	5
4.2 RESULTADOS ANÁLISIS OPERACIONES INSTRUMENTALES	5
4.3 RESULTADOS ANÁLISIS OPERACIONES VISUALES Y DE EMERGENCIA	5
4.4 CRITERIOS ADICIONALES APLICADOS.....	6
4.5 ANÁLISIS DE SERVIDUMBRES Y OPERACIONES PREVISTAS.....	6
4.5.1 PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE ZARAGOZA.....	6
5. CONCLUSIONES DEL AIA.....	6



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraion.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65N7R343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. ANTECEDENTES

La gran proliferación de construcciones e instalaciones en áreas próximas a aeropuertos debe hacerse salvaguardando la seguridad en la operación a esos aeropuertos y a la navegación aérea de forma general.

En el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, se definen las servidumbres aeronáuticas dentro de las cuales se restringirá la instalación de nuevos obstáculos, y se eliminará o señalizarán los existentes, con el objeto de asegurar la operación en una pista de vuelo.

Dado que el Parque Eólico contará con la instalación de aerogeneradores de alturas superiores a los 100 metros, lo cual implica que deban ser tratados como potenciales obstáculos a la navegación aérea y estudiada su posible afección a la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.

El presente informe muestra los resultados del Análisis de Impacto Aeronáutico, como paso previo a la realización de un Estudio Aeronáutico de Seguridad, si el resultado fuera positivo y si fuera requerida su presentación.

2. OBJETO

El objeto de este documento es mostrar los resultados del análisis de las afecciones que supondría para las servidumbres aeronáuticas y la operación de aeronaves la instalación del Parque Eólico proyectado como paso previo a la realización de un estudio aeronáutico de seguridad, si fuera requerido.

3. SITUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico se sitúa en la provincia de Zaragoza, al oeste de la base aérea de Zaragoza. La distancia aproximada del parque a los umbrales THR12R y THR30L es de 51 km y 53 km, respectivamente.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341NOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



Situación del parque eólico respecto a la base aérea de Zaragoza

A continuación, se detallan las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 y la altitud total que alcanza cada uno de los tres aerogeneradores que componen el parque eólico repotenciado:

Aerogenerador	Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30	Cota del terreno (m)	Altura aerogenerador (m)	Elev. (msnm)
WT1	(610.822; 4.635.339)	657	194,5	851,5
WT2	(610.920; 4.636.055)	673	194,5	867,5
WT3	(611.339; 4.636.505)	636	194,5	830,5

4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Partiendo de los datos expresados en el apartado anterior se han analizado la altitud y altura que alcanzan las servidumbres aeronáuticas y los márgenes de franqueamiento de los procedimientos de vuelo a su paso por el parque eólico, evaluando si éste interfiere con las servidumbres y maniobras de operación, calculando la altura máxima más limitante.

Debe tenerse en cuenta que para el análisis de las maniobras civiles se ha utilizado la normativa OACI de acuerdo con los criterios contenidos en el documento 8168 de los PANS OPS de OACI, mientras que, para los procedimientos de vuelo militares, no OACI, se ha apoyado en los criterios AATCP (Allied Air Traffic Control Publication) de la OTAN.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.1 RESULTADOS ANÁLISIS SERVIDUMBRES Y OPERACIONES ACTUALES

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de las servidumbres definidas para la base aérea de Zaragoza.

RESULTADOS ANÁLISIS SERVIDUMBRES DE LA BASE AÉREA DE ZARAGOZA	
Servidumbres de Aeródromo	No interfiere
Servidumbres Radioeléctricas	No interfiere
Servidumbres de operación de aeronaves	No interfiere

4.2 RESULTADOS ANÁLISIS OPERACIONES INSTRUMENTALES

RESULTADOS ANÁLISIS PROCEDIMIENTOS INSTRUMENTALES DE LA BASE AÉREA DE ZARAGOZA	
Procedimiento IAC/8 – LOC RWY 30R	No interfiere
Procedimiento IAC/9 VOR RWY 30R	No interfiere
Procedimiento IAC/10 – TACAN RWY 30R	No interfiere
Procedimiento IAC/11 – HI-TACAN RWY 30R	No interfiere
Circuitos de Espera	No interfiere
MSA	No interfiere
RUTA	No interfiere
AMA	No interfiere

4.3 RESULTADOS ANÁLISIS OPERACIONES VISUALES Y DE EMERGENCIA

RESULTADOS ANÁLISIS PROCEDIMIENTOS VISUALES Y DE EMERGENCIA	
VAC 1	No interfiere
VAC 2 (Reactores militares)	No interfiere
Circuito tránsito de AD	No interfiere



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

4.4 CRITERIOS ADICIONALES APLICADOS

Debido al conocimiento de que, durante las últimas fechas, la Autoridad Militar viene aplicando criterios adicionales a los indicados anteriormente, también se ha realizado el análisis de afección de los parques eólicos de acuerdo con los criterios contenidos en los documentos:

- EUROCONTROL Guidelines for Assessing the Potential Impact of Wind Turbines on Surveillance Sensors.
- ICAO European Guidance Material on Managing Building Restricted Areas.

Tras esta comprobación se ha concluido que los aerogeneradores estudiados quedan fuera de dichas zonas.

4.5 ANÁLISIS DE SERVIDUMBRES Y OPERACIONES PREVISTAS

4.5.1 PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE ZARAGOZA

Si se consideran las actuaciones futuras, previstas en el Plan Director del aeropuerto de Zaragoza, se comprueba que se contempla la ampliación de la pista 12L/30R al este de las actuales, entre otras actuaciones. Sin embargo, esta alternativa de desarrollo del aeropuerto no tendría afección sobre el parque eólico analizado.

5. CONCLUSIONES DEL AIA

Se ha comprobado que el parque eólico objeto de estudio no afectaría a las servidumbres aeronáuticas de aeródromo, radioeléctricas y de operación asociadas a la base aérea de Zaragoza.

Asimismo, se ha llevado a cabo un análisis de los procedimientos de vuelo publicados para asegurar que el parque eólico proyectado no compromete la seguridad ni afecta en modo significativo la regularidad de las operaciones de aeronaves. Del análisis se concluye que no existe afección.

Es por ello que se considera nula la afección del parque eólico sobre el aeropuerto de Zaragoza.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

ANEXO 16-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraion.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS						
SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS						
MEJORA ACCESO		pa	Mejora de camino de acceso puntual			
			Mejora de camino de acceso hasta los ramales de acuerdo a condicionantes de la administración de carreteras o de propuestas planteadas por transportista y tecnólogo. Incluye mejoras en firme, desbroces, mejoras de trazo-do,...	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						54.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL EUROS						
I04008	m³		Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.			
M01077	0,015	h	Motoniveladora 131/160 CV	61,68	0,93	
TOTAL PARTIDA.....						93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
I02038	m³		Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.			
M01058	0,016	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	74,44	1,19	
M01006	0,035	h	Camión 241/310 CV.	48,54	1,70	
TOTAL PARTIDA.....						89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
I04020	m³		Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.			
M01077	0,003	h	Motoniveladora 131/160 CV	61,68	0,19	
M01084	0,010	h	Compactador vibro 131/160 CV	51,37	0,51	
I04003	1,000	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100l/m³, A4-A7, D<=3 km	0,58	0,58	
TOTAL PARTIDA.....						1,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						



COGIATAR

COLECCIÓN OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional

Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES					
I06029	m³	Construcción de capa granular zahorra RCD 0/20 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con zahorra RCD 0/20, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 km.			
P02028	2,200 t	Zahorra RCD 0/20 (p.o.)	3,91	8,60	
M01077	0,045 h	Motoniveladora 131/160 CV	61,68	2,78	
M01084	0,045 h	Compactador vibro 131/160 CV	51,37	2,31	
I04002	1,000 m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km	0,47	0,47	

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaraagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS						
SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras						
I04008	m³		Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.			
M01077	0,015	h	Motoniveladora 131/160 CV	61,68	0,93	
TOTAL PARTIDA.....						0,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
I02038	m³		Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.			
M01058	0,016	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	74,44	1,19	
M01006	0,035	h	Camión 241/310 CV.	48,54	1,70	
TOTAL PARTIDA.....						2,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
I04020	m³		Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.			
M01077	0,003	h	Motoniveladora 131/160 CV	61,68	0,19	
M01084	0,010	h	Compactador vibro 131/160 CV	51,37	0,51	
I04003	1,000	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100l/m³, A4-A7, D<=3 km	0,58	0,58	
TOTAL PARTIDA.....						1,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y solera						
I14004	m³		Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra.			
O01009	1,400	h	Peón	22,11	30,95	
P03002	1,000	m³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/20, árido 20 mm (p.o.)	60,16	60,16	
M02018	0,100	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,53	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						91,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
I14013	m³		Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.			
O01009	1,400	h	Peón	22,11	30,95	
P03006	1,000	m³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, árido 20 mm	69,93	69,93	
M02018	0,100	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,53	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						101,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
I16032	m²		Encofrado y desencofrado zapatas, vigas riostras y encepados, vo Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, para volúmenes <1m3, sin incluir medios auxiliares.			
O01004	0,670	h	Oficial especialista	25,04	16,78	
O01009	0,670	h	Peón	22,11	14,81	
P01033	0,020	m³	Madera encofrar (p.o.)	219,52	4,39	
P01044	0,150	kg	Puntas (p.o.)	2,39	0,36	
P01045	0,100	kg	Alambre (p.o.)	1,48	0,15	
P01041	0,020	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	3,21	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						36,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						



COLECCIÓN OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cofita.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOXO

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I15004		kg	Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado			
			Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.			
O01004	0,015	h	Oficial especialista	25,04	0,38	
O01009	0,015	h	Peón	22,11	0,33	
P01048	1,050	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico) (p.o.)	0,75	0,79	
P01045	0,020	kg	Alambre (p.o.)	1,48	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						1,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

I13001	m³	Mortero grout alta resistencia				
		Mortero grout de alta resistencia.				
O01009	3,250	h	Peón	22,11	71,86	
P01006	0,920	t	mortero grout alta resistencia	7.492,05	6.892,69	
M02015	0,400	h	Hormigonera fija 250 l	27,30	10,92	
TOTAL PARTIDA.....						6.975,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

I14017	m³	Hormigón para armar HA-45/spb/20/I-II-III, planta, D<=20 km				
		Hormigón para armar HA-45 (45 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta. Incluida puesta en obra.				
O01009	1,400	h	Peón	22,11	30,95	
P03012	1,000	m³	Hormigón estructural para armar HA-45/spb/20/I-II-III, árido 20	83,46	83,46	
M02018	0,100	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,53	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						114,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO VARIOS Varios

CANAL ENTRAD	m	Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores				
		Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de doble pared, corrugada la exterior y losa la interior, de 125 mm de diámetro, embebidos en hormigón fc=450. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes.				
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						80,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

PERNOS	u	Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje				
		Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluida la parte proporcional de nivelación, preparación y medios necesarios.				
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						4200,00

Coleg. 8684 (a) ser 2020
SANTILLAN BELTRAN, MA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS

TIERRA	u	Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enl				
		Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enlace a la red de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 1/0 AWG, conforme a lo descrito en la especificación, incluso tendido del conductor en zanja, p.p. de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida puesta a tierra, picas si fuesen necesarias, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación con relleno adecuado y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.				
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						3.860,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSJ=/XD5I65NTR34JLNOXO

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSION						
ZANJA	m		Zanja de cables para alojamiento de MT y de FO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT , 1 cable de FO, conductor de puesta a tierra y cable de baja tensión (en su caso) en cruces de vial y drenajes. Incluyendo excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc..) para zanjas de cables, incluyendo carga y transporte sobre camión de los productos de excavación a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de tubos corrugados de polietileno de alta densidad de 200 y 90 mm de diámetro, hormigón en masa de 200 kg/cm2, relleno compactado con el terreno seleccionado procedente de la excavación, suministro y relleno de material de firme para revestimiento del vial. Conforme a los planos del proyecto. Incluso cinta de señalización.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
MOJONES	u		Mojón de señalizacion Mojón de señalización de ruta de cables, prefabricado, colocado sobre cama de hormigón de 50 m, incluye excavación, limpieza y acabado, totalmente finalizado.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS						
CABLE UNIP	m		Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL 18/30 kV. Al 150 mm2. Segun normas, especificaciones y conforme a planos.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
EMPALMES	u		Suministro y ejecución de empalmes unipolares Suministro y ejecución de empalmes unipolares para cables 18/30 kV tipo RHZ1-OL Al 240 mm2, siendo el número de estos el mínimo necesario y siempre sujeto a la aprobación de la propiedad. Completamente instalado y conectado.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA EUROS						
PUESTA TIERRA	m		Suministro de cable de puesta a tierra Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm2, p/p de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida de puesta a tierra, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, normas y planos.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
TIERRA AEROS	u		Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro y tendido de cond Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 100 mm2 y enlace a la red de puesta a tierra a base, incluso tendido del conductor en zanja.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS						
FIBRA OPTICA	m		Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos de Suministro y tendido de linea de transmiisin señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micra, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada prevista de protección contra la humedad y roedores.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
CONECTORIZACI	u		Conectorización de las fibras opticas	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

http://cogiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5165NTR341NOX0

9/9 2025

Profesional Santillan Beltran, Maria Luisa

4,86

4354,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES						
PLAT CAMP	u		Ejecución de plataforma para campamento de obra Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauracion consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalizacion de los trabajos. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						14.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL EUROS						
OFICINA			Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad inde Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo: •Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor). •Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas. •2 Pizarras con rotuladores •Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas. •Estanterías. •Red telefónica. •Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite). •Equipo multifunción con suministro de recambios y papel. Incluye todas las mesas, sillas, tabloncillos de anuncios y la configuración específica que se decida en obra. Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras. Aseos Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra. Consumibles •Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos •Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido •Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza, etc. •Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.) Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalizacion de los trabajos. Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						10.412,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0>

9/9
2025

Profesional
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS						
PLAN DE DESMA	u		Plan de desmantelamiento de acuerdo a anexo 12			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		469.596,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS						
AEROS		ud	Suministro, transporte y montaje de aeros:	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA						4.011.281,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MILLONES ONCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD						
Q01023	ud		Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						187,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
Q01026	ud		Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE-EN 12390-5:2001. No se encuentra incluida la toma de muestras.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
Q01028	ud		Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams) Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2006. No se encuentra incluida la toma de muestras.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
ENSAYOS MT	ud		Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red colectora de 30 kV, incluyendo continuidad y orden de fases, medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia óhmica de la pantalla, rigidez dieléctrica en cubierta, ensayo VLF y descargas parciales (OWTS)	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						4.865,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS						
ENSAYO FO	ud		Ensayo y puesta en servicio de la red de Fibra Óptica, incluso r	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						1.540,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS						
LEGALIZACION	ud		Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT (en su caso) frente a organismos técnicos y públicos, incluyendo redacción de documentos de proyecto de la instalación.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						3.900,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS						
Q01014	ud		Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						77,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
Q01010	ud		Suelos. Ensayo de corte directo Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						450,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
Q01007	ud		Suelos. Determinación del CBR Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502:1995. No se encuentra incluida la toma de muestras.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						123,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0

9/9 2025

1.540,00

3.900,00

77,76

450,73

123,38

Abilitación Coleg. 834 (al servicio de la empresa)

Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q01011	ud		Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D6938:2010 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			23,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS						
G01013	m³		Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
O01009	0,600	h	Peón	22,11	13,27	
TOTAL PARTIDA.....						13,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
G01011	ud		Bidón residuos peligrosos de 120 l Bidón de 120 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						27,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
GESTION RES	mes		Gestion de residuod por gestor autorizado			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						237,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS						
G01004	ud		Cambio/entrega contenedor 10 km Cambio/entrega contenedor 10 km.			
M01021	1,080	h	Camión volquete grúa 131/160 CV	40,17	43,38	
TOTAL PARTIDA.....						43,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
G01002	mes		Alquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						970,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAJÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?7SV=XD965NTR341LNOX0>

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA						
O03013		h	Consultor senior especialista	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						55,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
O03001		h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						38,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
O03014		h	Delineante proyectista	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						22,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
C10002		jor	Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras circu Jornada de coordinación ambiental de obras en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.			
O03003	12,000	h	Titulado superior o máster de 3 a 5 años de experiencia	29,24	350,88	
O03013	4,000	h	Consultor senior especialista	55,39	221,56	
M06011	1,000	jor	Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	44,74	44,74	
O03046	1,000	jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,80	40,80	
TOTAL PARTIDA.....						652,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65T843ALNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD						
SYS	1		Seguridad y salud laboral			
L01043	80,000	m²	Valla provisional obra. Montaje y desmontaje	27,14	2.171,20	
L01031	60,000	m	Barandilla protección huecos. Montaje y desmontaje	8,18	490,80	
L01285	60,000	m²	Lona protección caída de materiales. Montaje y desmontaje	2,54	152,40	
L01056	1,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 50 kg, colocado	149,89	149,89	
L01059	2,000	ud	Botiquín portátil de obra	53,50	107,00	
L01060	2,000	ud	Reposición material sanitario	26,82	53,64	
L01061	6,000	ud	Reunión mensual Comité Seguridad	170,45	1.022,70	
L01206	6,000	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m	140,70	844,20	
L01063	30,000	ud	Reconocimiento médico obligatorio	59,40	1.782,00	
L01064	6,000	ud	Prueba específica del reconocimiento médico	27,82	166,92	
L01068	30,000	ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama	26,29	788,70	
L01244	12,000	ud	Protector auditivo acoplable a casco	17,31	207,72	
L01075	12,000	ud	Protector auditivo de orejeras	11,32	135,84	
L01090	30,000	ud	Gafas antipolvo o montura integral	5,85	175,50	
L01298	30,000	ud	Chaleco alta visibilidad acolchado	13,16	394,80	
L01312	30,000	par	Botas de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar	68,94	2.068,20	
P28003	8,000	ud	Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)	28,40	227,20	
L01125	12,000	ud	Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento	53,53	642,36	
L01246	15,000	ud	Protector facial policarbonato con mentonera	12,08	181,20	
L01048	12,000	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	5,09	61,08	
I03014	80,000	m²	Entibación en pozos y zanjas con madera	23,11	1.848,80	
L01049	200,000	m	Cinta balizamiento, colocada	1,19	238,00	
L01062	60,000	h	Formación en Seguridad y Salud	28,04	1.682,40	

TOTAL PARTIDA.....15.592,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR34LN0X0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

PLANOS

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR843LN0X0>

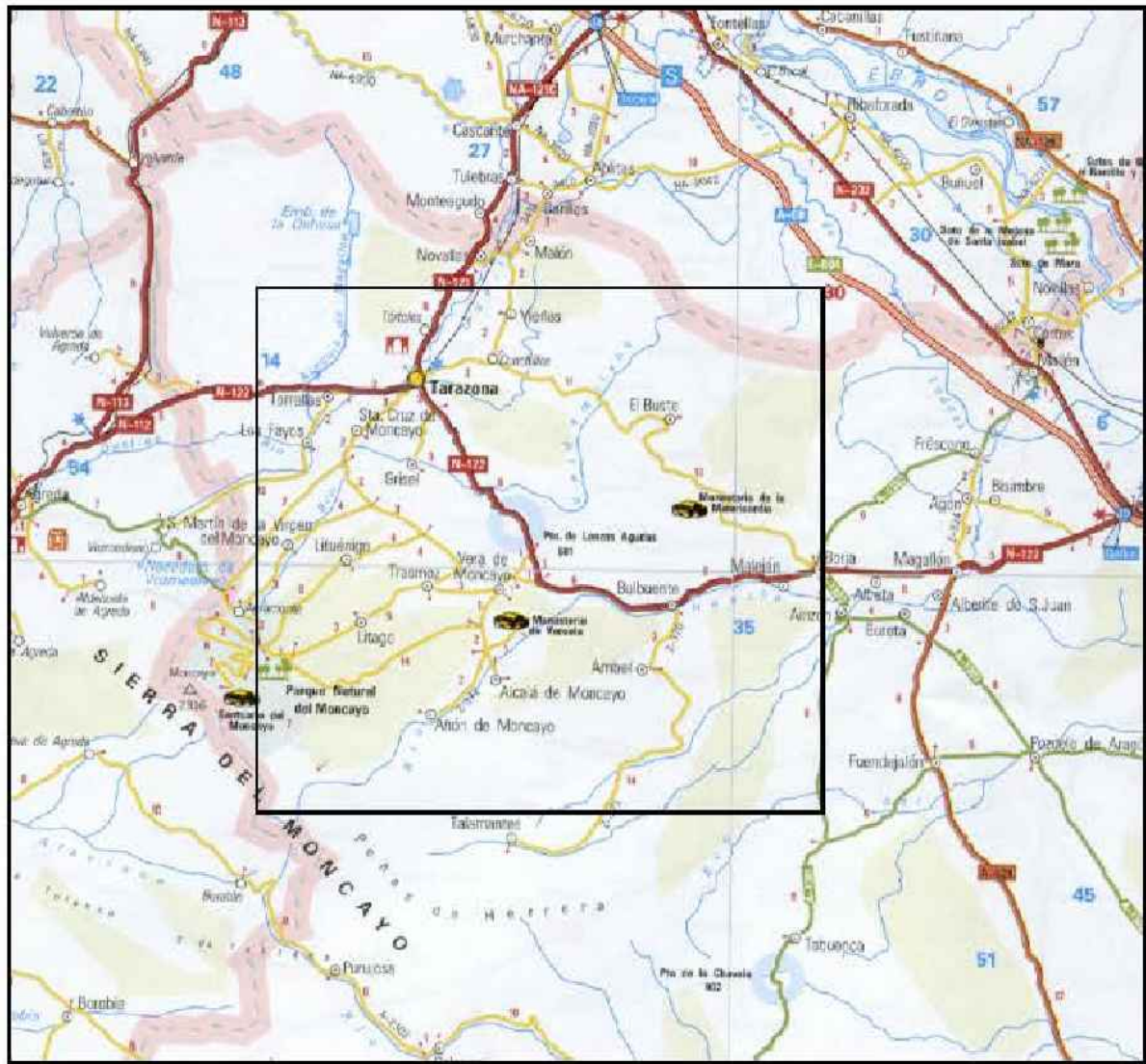
9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

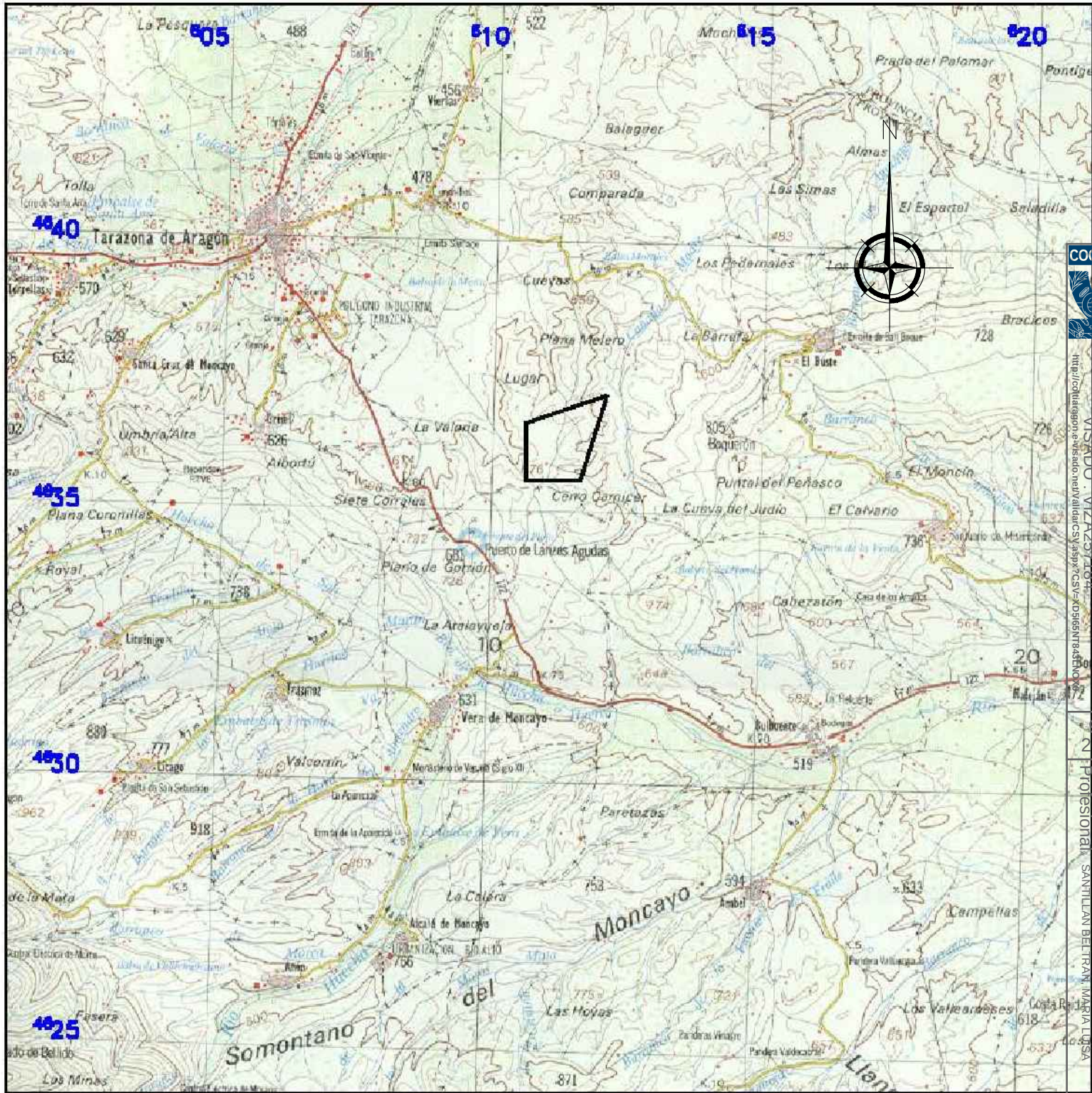
ÍNDICE

1. SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL
3. PLANTA ACCESO Y PERFIL LONGITUDINAL
- 4.1 AEROGENERADOR A PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 4.2 AEROGENERADOR A PERFILES TRANSVERSALES
- 4.3 AEROGENERADOR A PERFILES TRANSVERSALES
- 4.4 AEROGENERADOR A PERFILES TRANSVERSALES
- 5.1 AEROGENERADOR B PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 5.2 AEROGENERADOR B PERFILES TRANSVERSALES
- 5.3 AEROGENERADOR B PERFILES TRANSVERSALES
- 5.4 AEROGENERADOR B PERFILES TRANSVERSALES
- 6.1 AEROGENERADOR C PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 6.2 AEROGENERADOR C PERFILES TRANSVERSALES
- 6.3 AEROGENERADOR C PERFILES TRANSVERSALES
- 7.1 AEROGENERADORES A Y B COORDENADAS
- 7.2 AEROGENERADORES C COORDENADAS
- 8.1 ZANJAS PLANTA
- 8.2 ZANJAS PLANTA
- 8.2 ZANJAS SECCIONES TIPO
9. SECCIONES TIPO
10. PLATAFORMA TIPO
11. CIMENTACIÓN TIPO
- 12.1 SUBESTACIÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 12.2 SUBESTACIÓN SITUACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO
- 13.1 EXPROPIACIONES TARRAZONA AEROGENERADOR A
- 13.2 EXPROPIACIONES TARRAZONA AEROGENERADOR B
- 13.3 EXPROPIACIONES TARRAZONA AEROGENERADOR C
- 14.1 ESQUEMA UNIFILAR
- 14.2 ESQUEMA UNIFILAR PROTECCION Y MEDIDA

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR9431LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



E 1:300.000



E 1:100.000



Proyectos hidráulicos y energéticos

Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
SITUACION

Nº PLANO
1

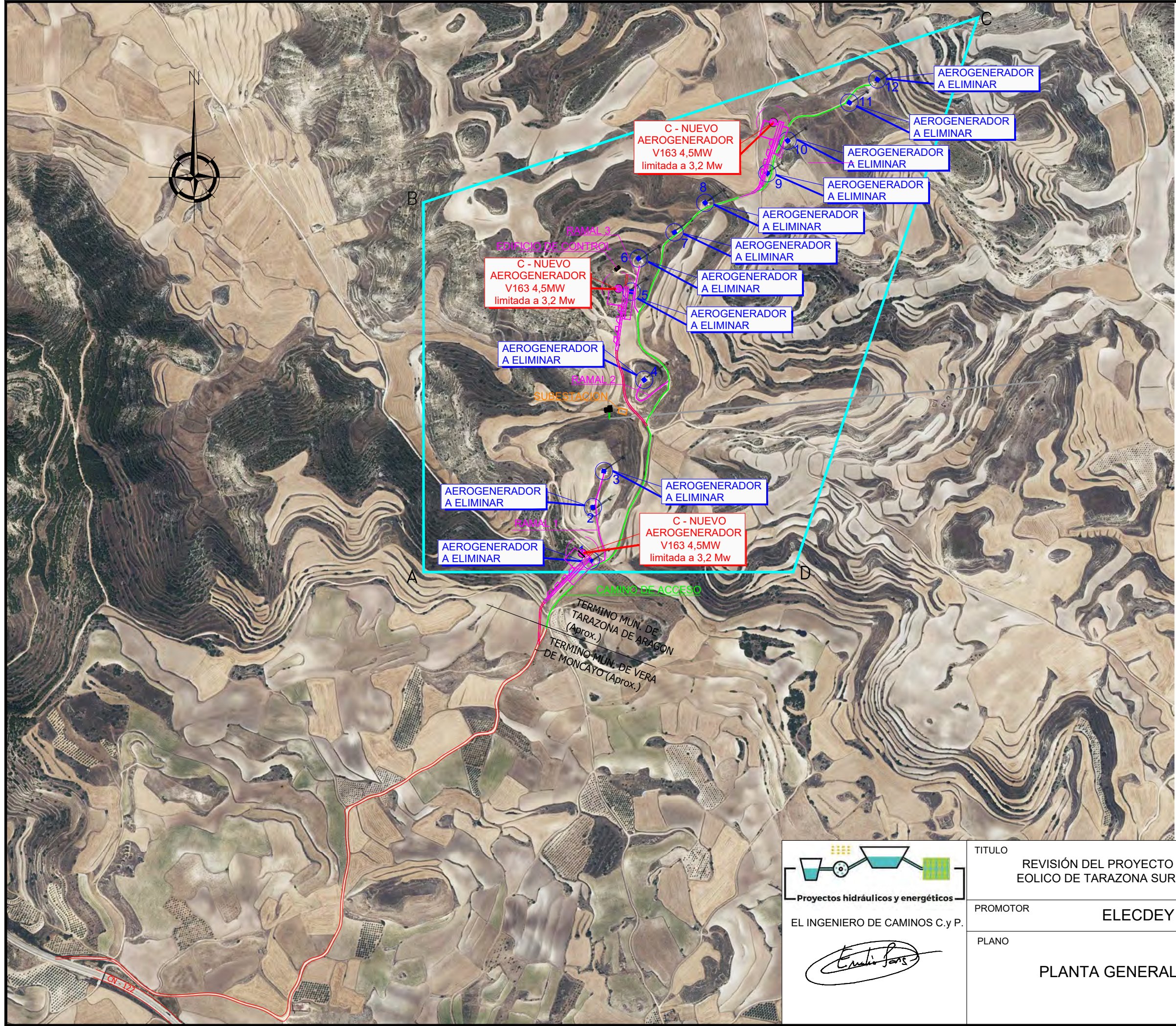
FECHA:
JUNIO 2024

ESCALAS:
INDICADAS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGON
VIA R.D.O. Nº 2307/104
http://colegioipr.aragon.es/registro/registro.aspx?caso=508371

99
2025
Profesional: SANTILLÁN BELTRÁN MARIA LUISA
Habilitación: Coleg. 8664 (al servicio de la empresa)

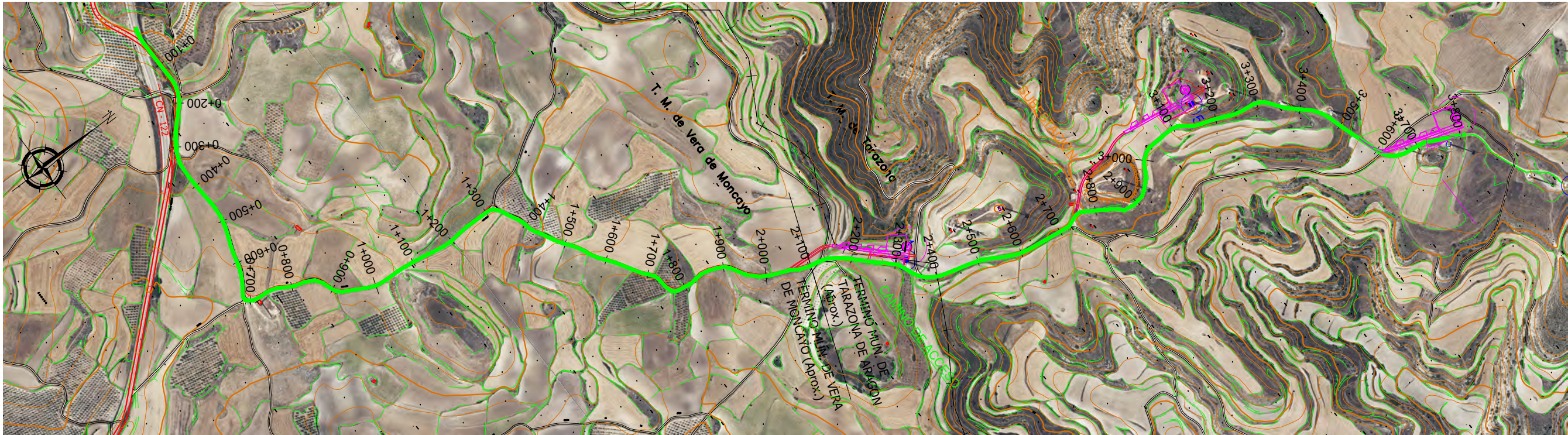


EL INGENIERO DE CAMINOS C.y P.

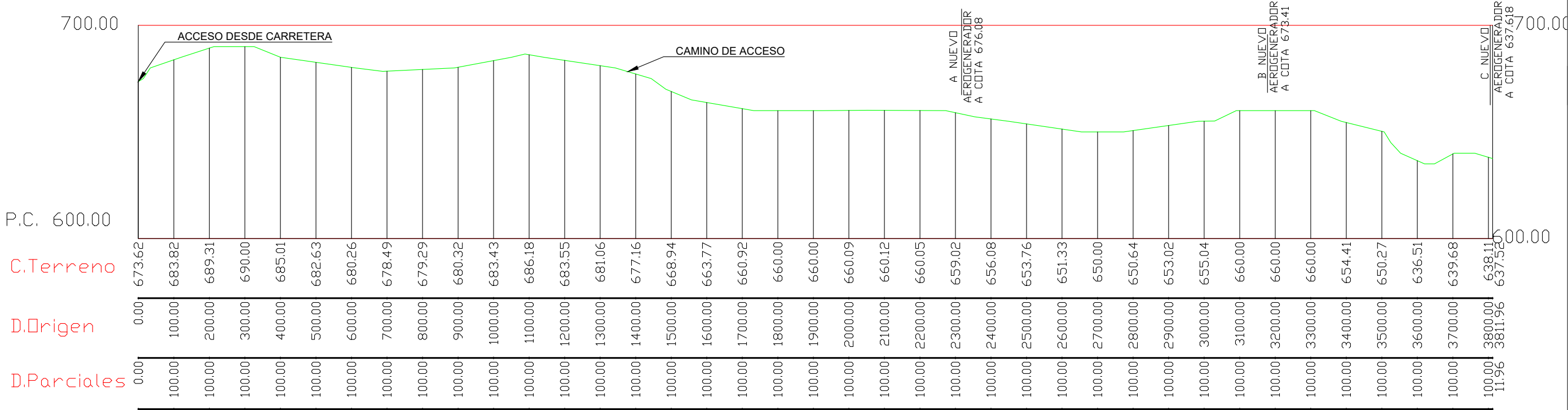
Emilio Sans

TITULO		REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA	
PROMOTOR		ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO	PLANTA GENERAL	Nº PLANO	FECHA:
		2	JUNIO 2024
		ESCALAS:	
		1:10.000	

PLANTA
ESCALA 1:10000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALAS H.1:12000 ; V.1:2000



Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

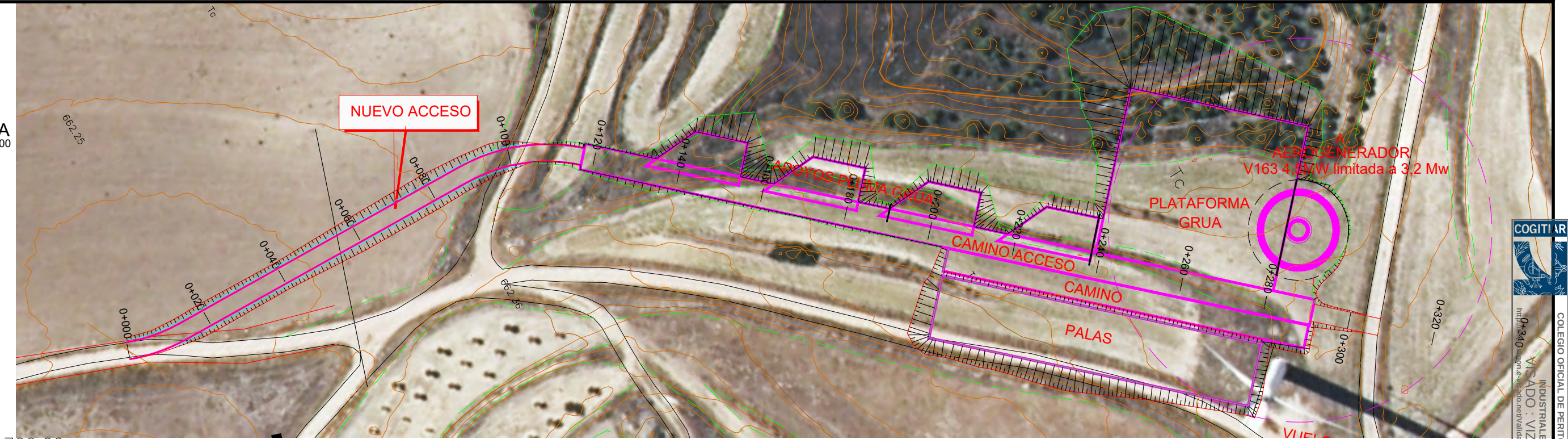
TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
PLANTA ACCESO Y PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO
3
FECHA:
JUNIO 2024
ESCALAS:
1:10.000
H.1:12.000
V.1:2.000

PLANTA
ESCALA 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALAS H.1:1000 ; V.1:1000

P.C. 650.00

Pendientes

C.R.Terraplen

C.R. Desmonte

C. Rasante

C. Terreno

D. Origen

D. Parciales

PERFIL LONGITUDINAL													COMIENZA CAMINO GRUA		AEROGENERADOR		CAMINO																			
ESCALAS H.1:1000 ; V.1:1000																																				
P=1.01%, D=98.42.													P=-1.13%, D=45.63.		P=-3.89%, D=135.96.		D=59.91.		P=23.78%, D=4.84.																	
0.14													1.12		1.93		0.92		0.38		0.07		0.41		1.15		1.15		1.15		0.87					
661.20													661.475		660.697		659.919		659.141		658.363		657.585		656.850		656.850		657.132		658.42					
0.00													100.00		120.00		140.00		160.00		180.00		200.00		220.00		240.00		260.00		280.00		300.00		320.00	
20.000													20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000		20.000			



Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

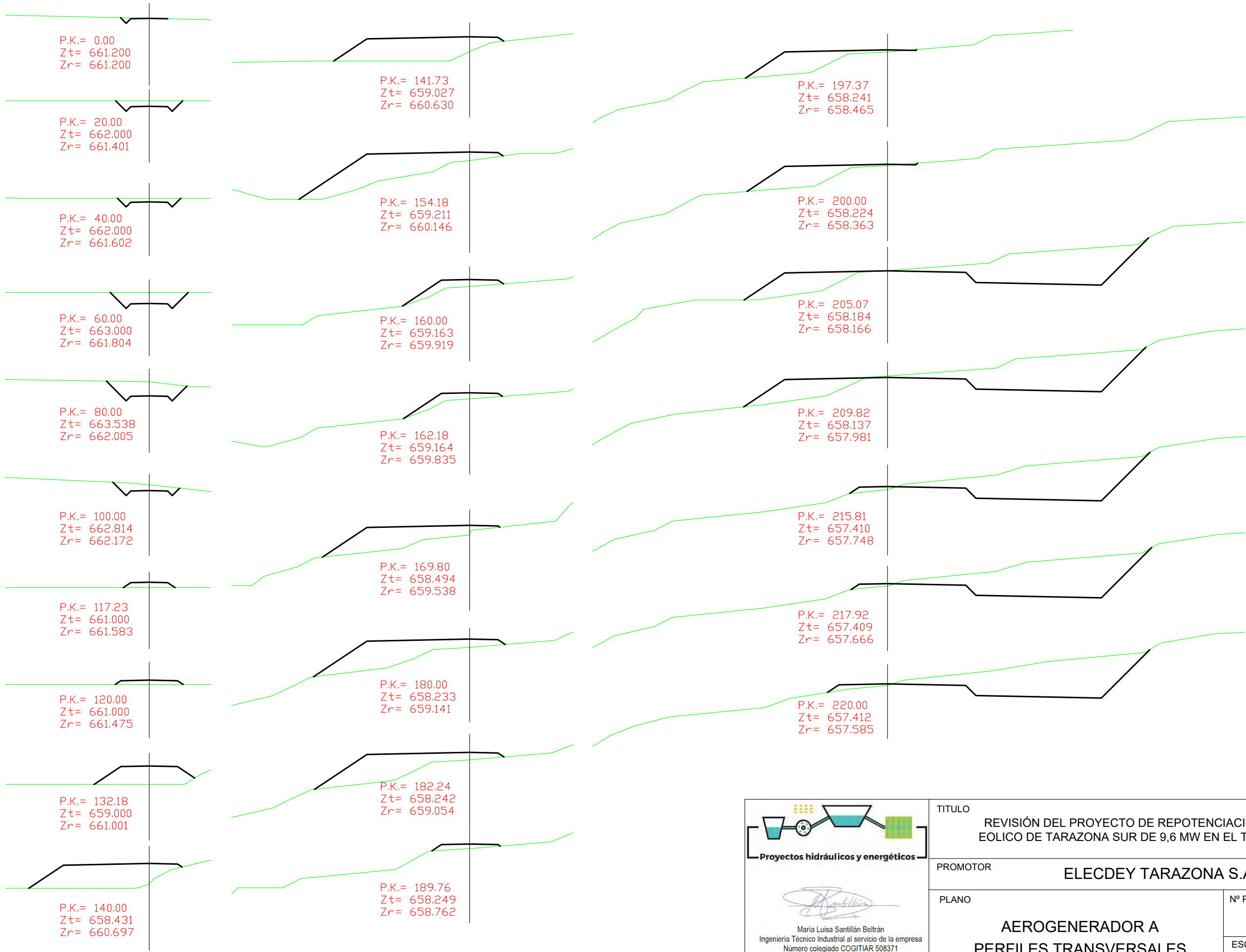
PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
AEROGENERADOR A
PLANTA
Y PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO
4.1
FECHA:
JUNIO 2024

ESCALAS:
H.1:1.000
V.1:1.000

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR A

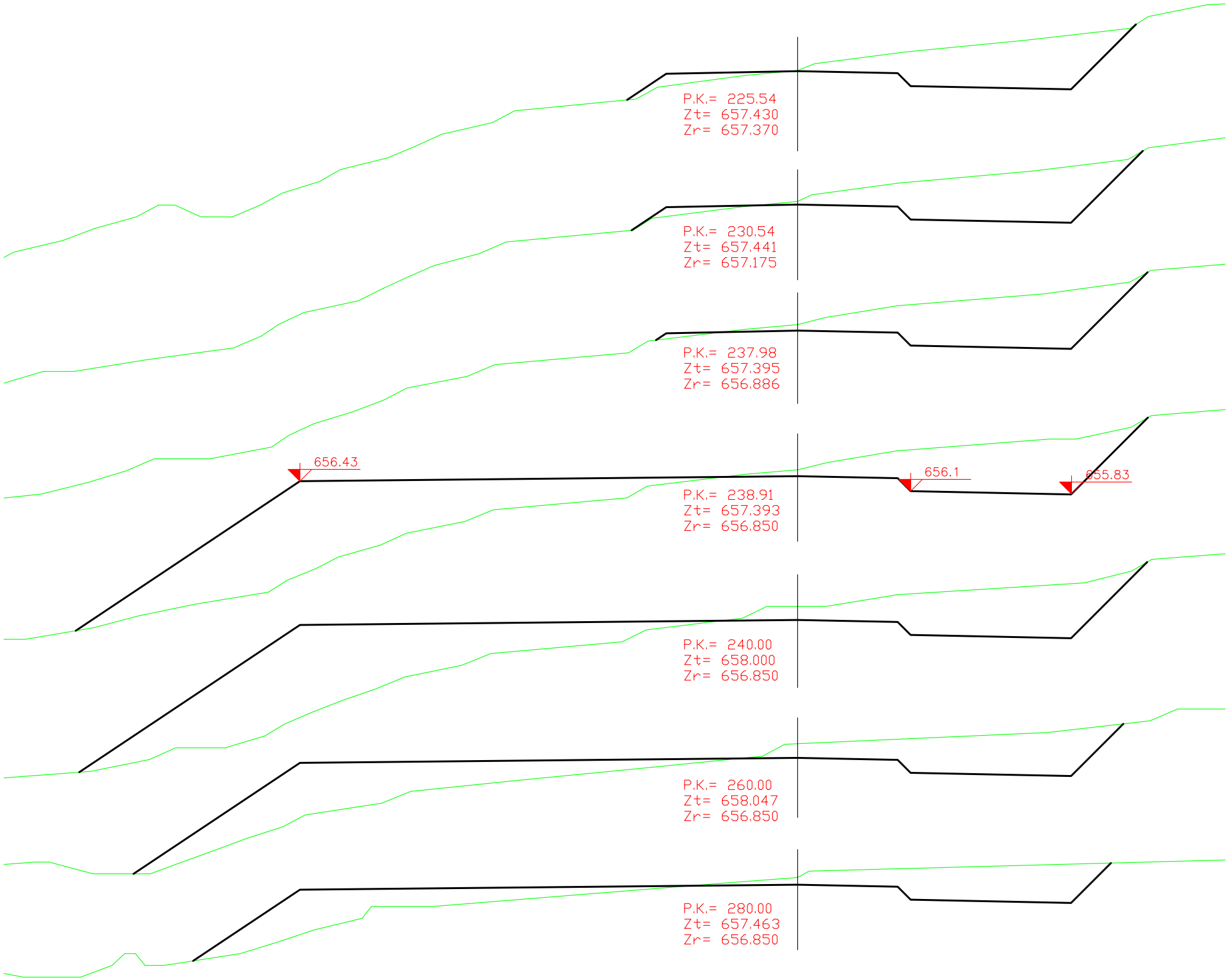



Proyectos hidráulicos y energéticos


María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO			REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA	
PROMOTOR			ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO			AEROGENERADOR A PERFILES TRANSVERSALES	
			Nº PLANO 4.2	FECHA: JUNIO 2024
			ESCALAS: 1:400	

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR A




María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

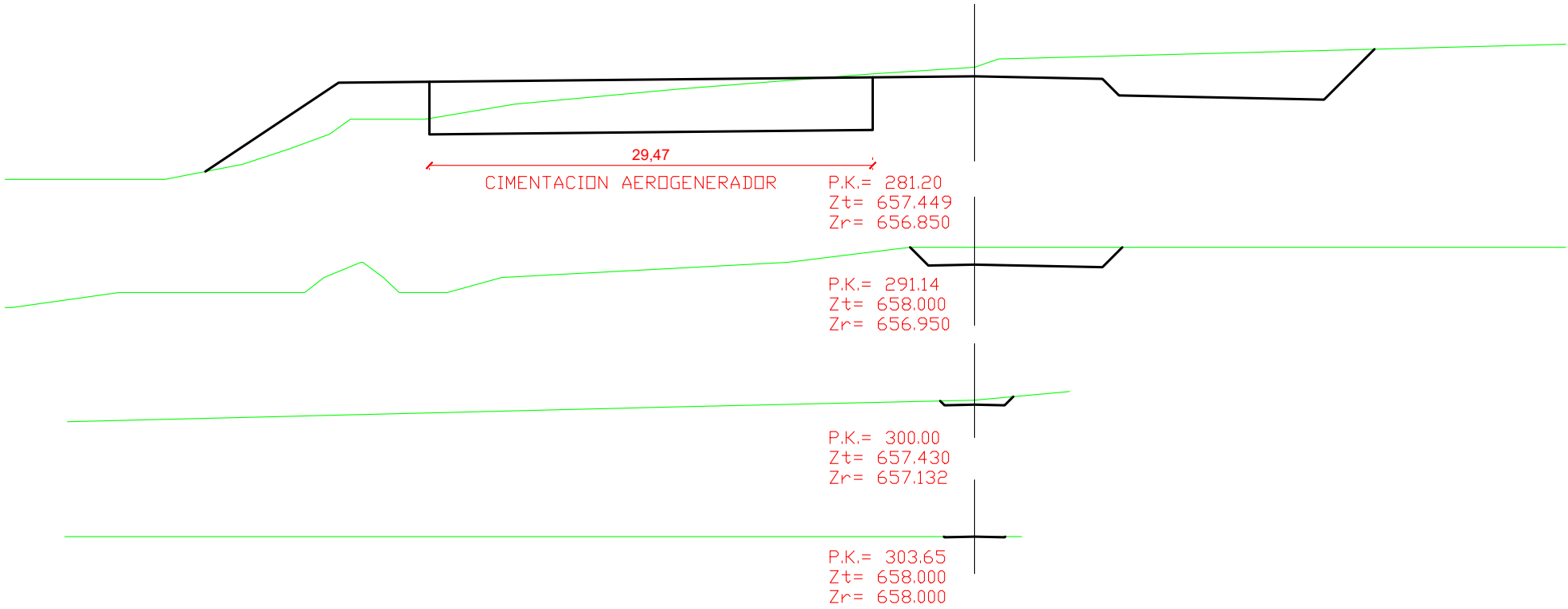
TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
AEROGENERADOR A
PERFILES TRANSVERSALES

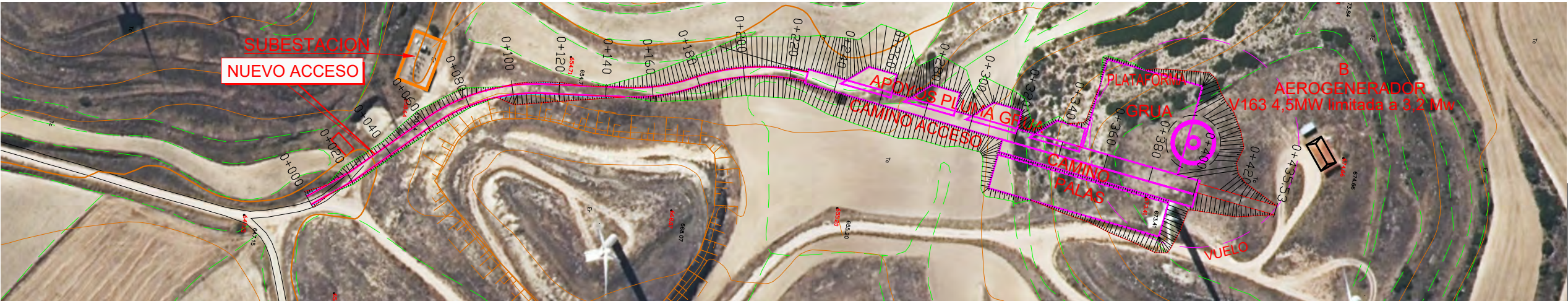
Nº PLANO 4.3	FECHA: JUNIO 2024
ESCALAS: 1:400	

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR A

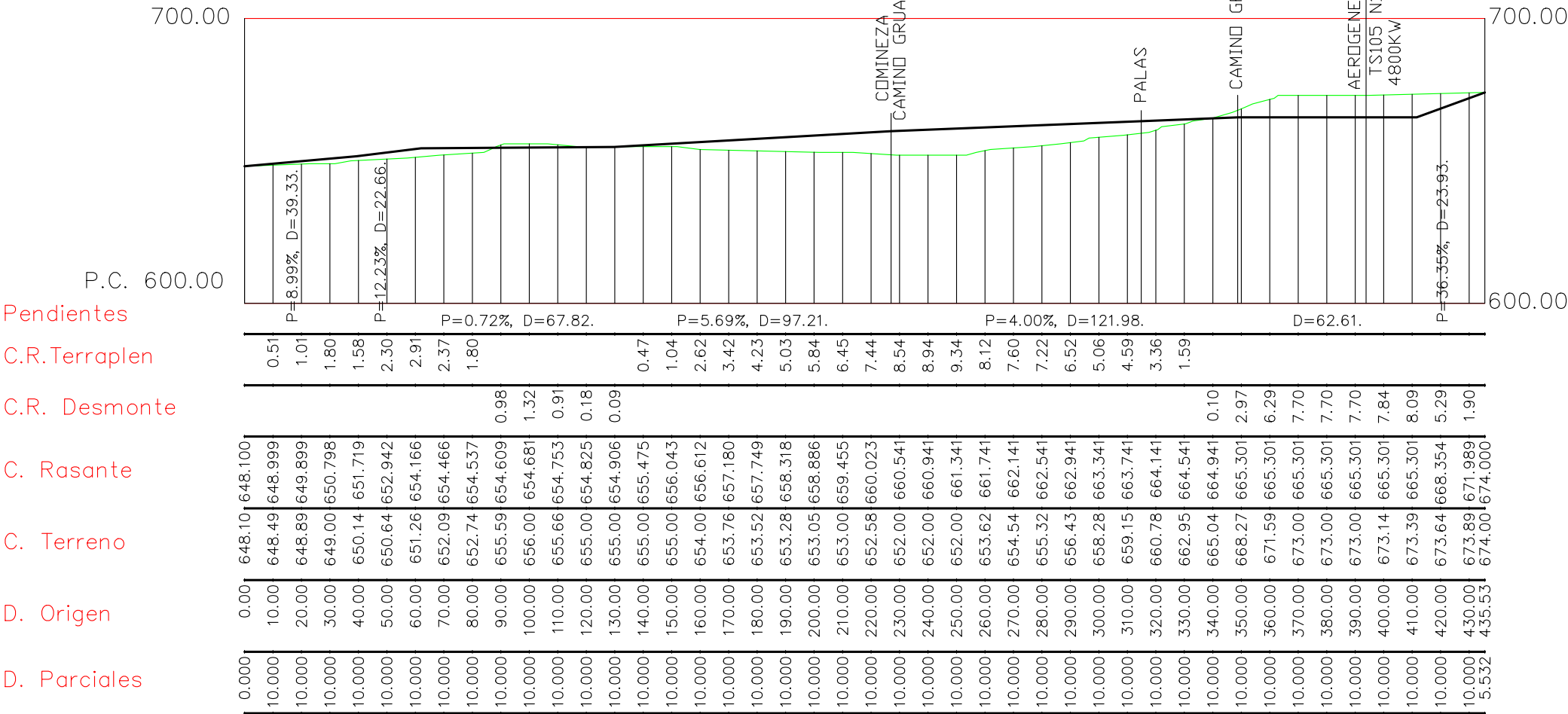


 Proyectos hidráulicos y energéticos  María Luisa Santillán Beltrán Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa Número colegiado COGITAR 508371	TITULO REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
	PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
	PLANO AEROGENERADOR A PERFILES TRANSVERSALES	Nº PLANO 4.4	FECHA: JUNIO 2024
		ESCALAS: 1:400	

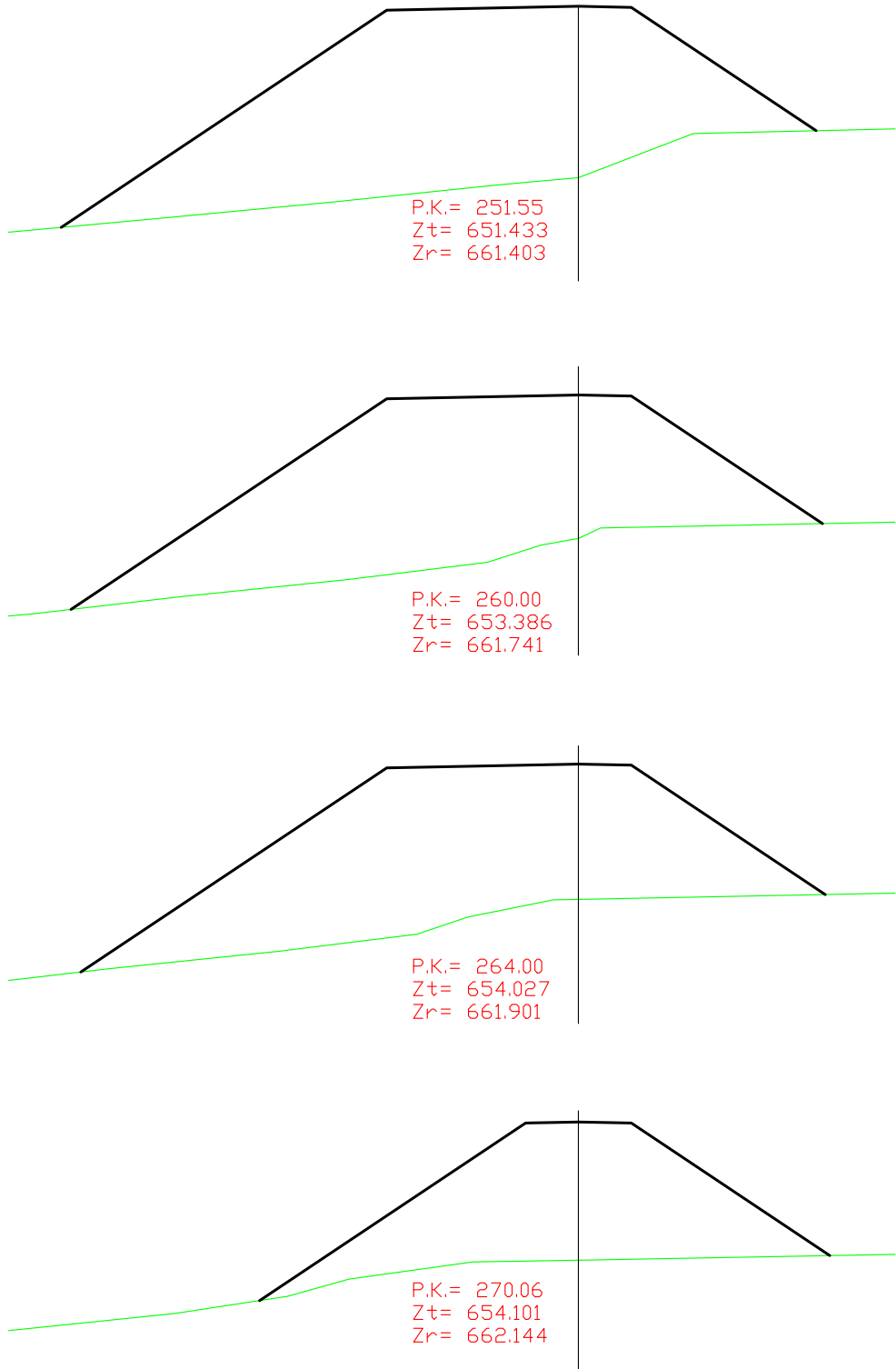
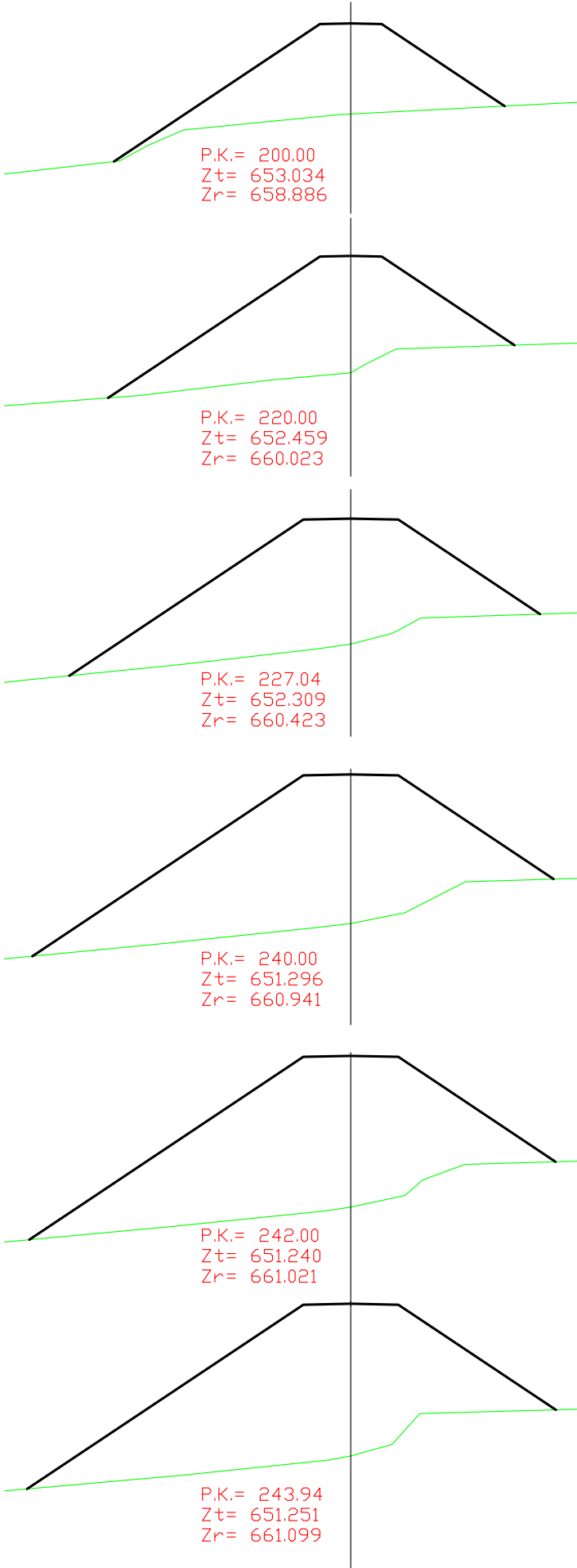
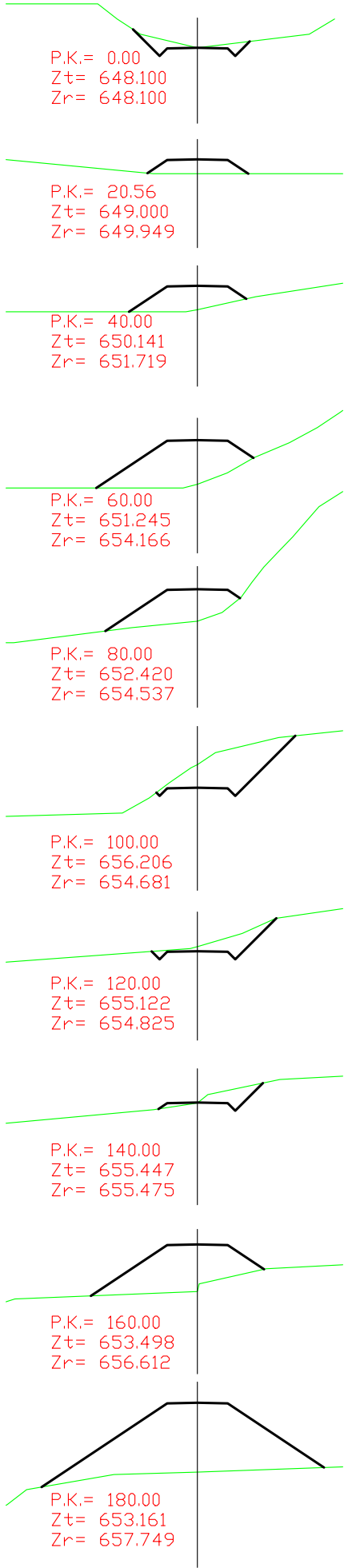
PLANTA
ESCALA 1:2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALAS H.1:2000 ; V.1:2000



PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR B





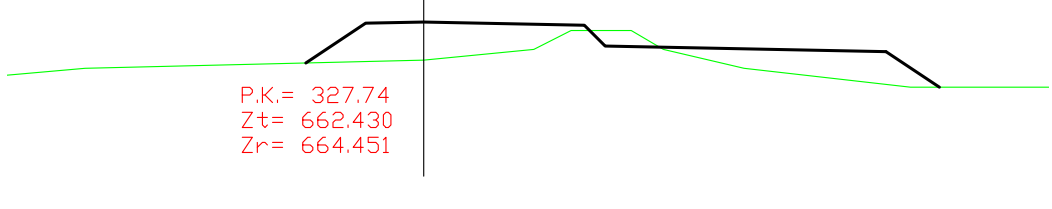
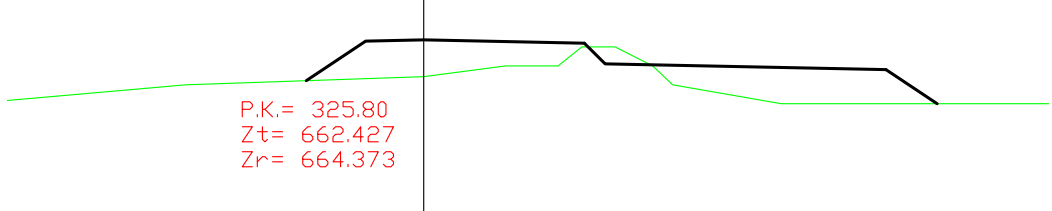
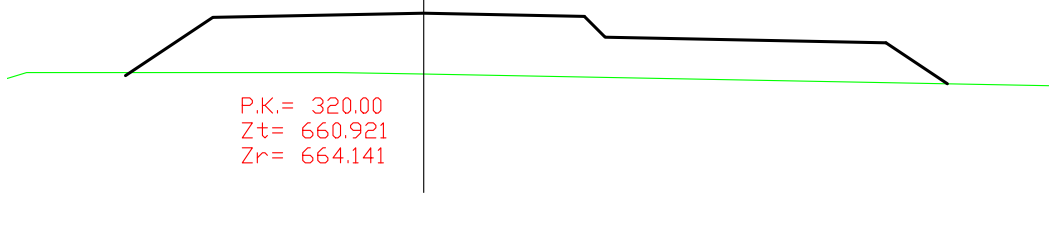
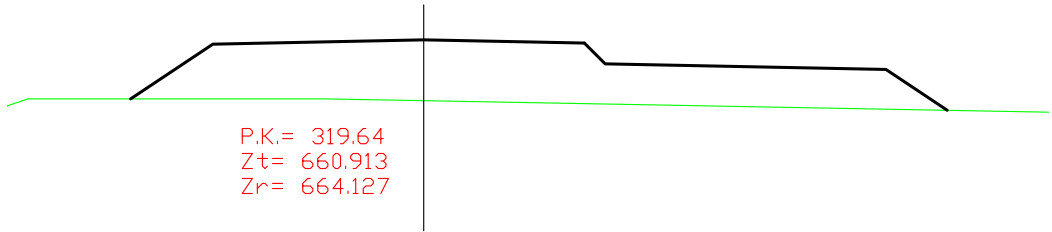
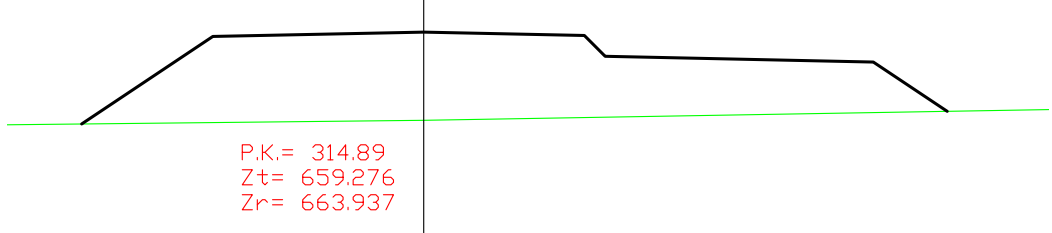
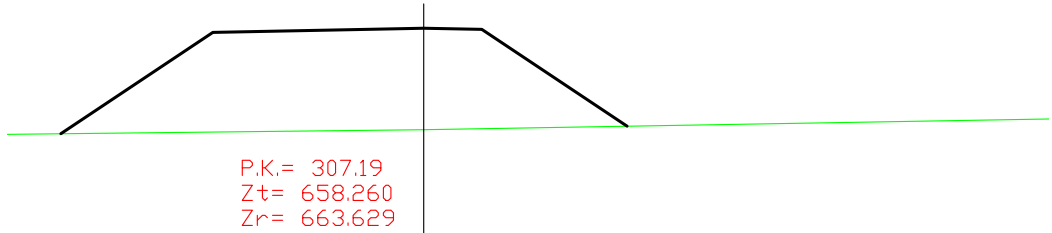
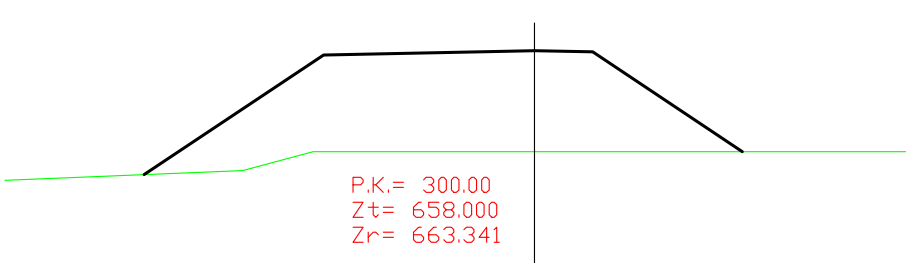
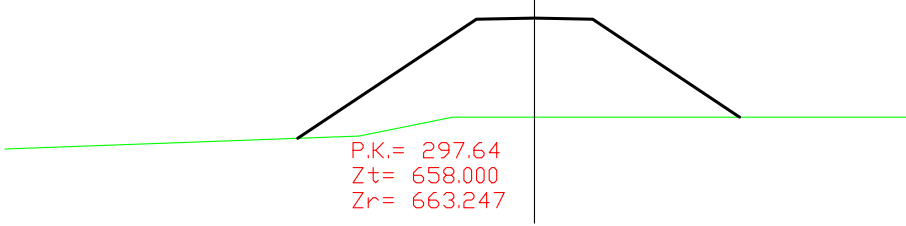
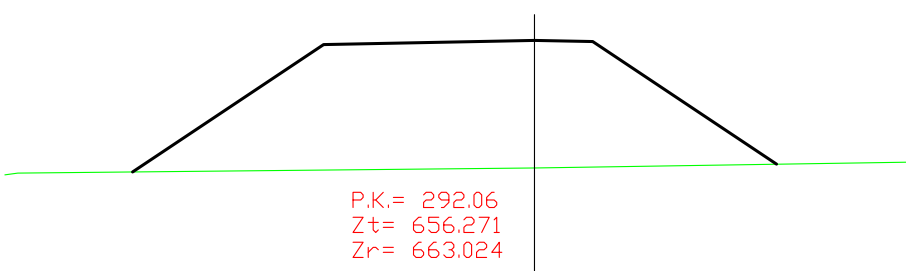
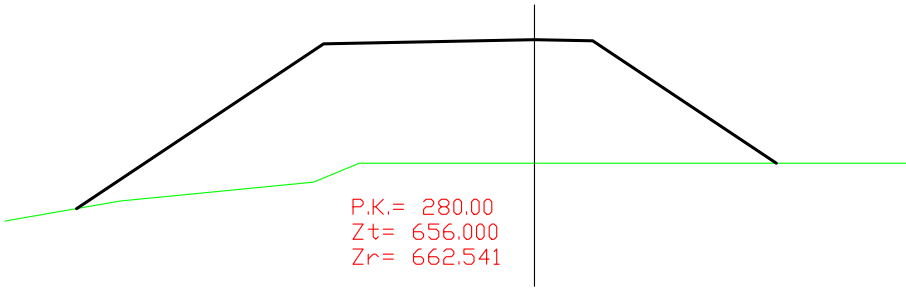
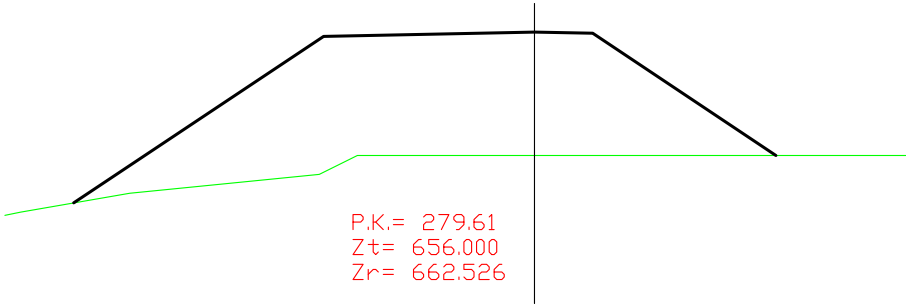
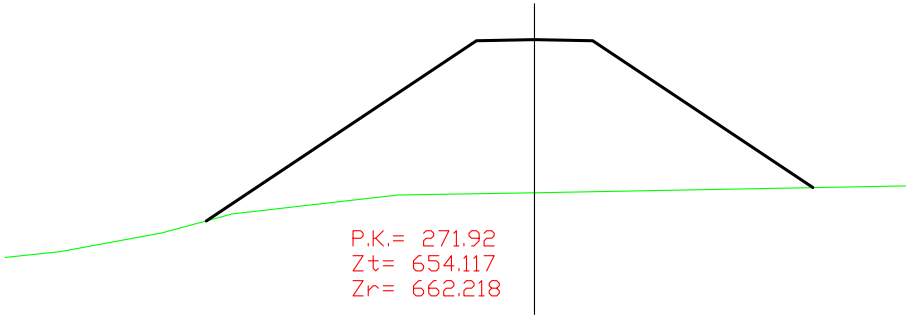
Proyectos hidráulicos y energéticos



María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO			REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA	
PROMOTOR			ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO		AEROGENERADOR B		Nº PLANO
		PERFILES TRANSVERSALES		5.2
			ESCALAS:	FECHA:
			1:400	JUNIO 2024

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR B




María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

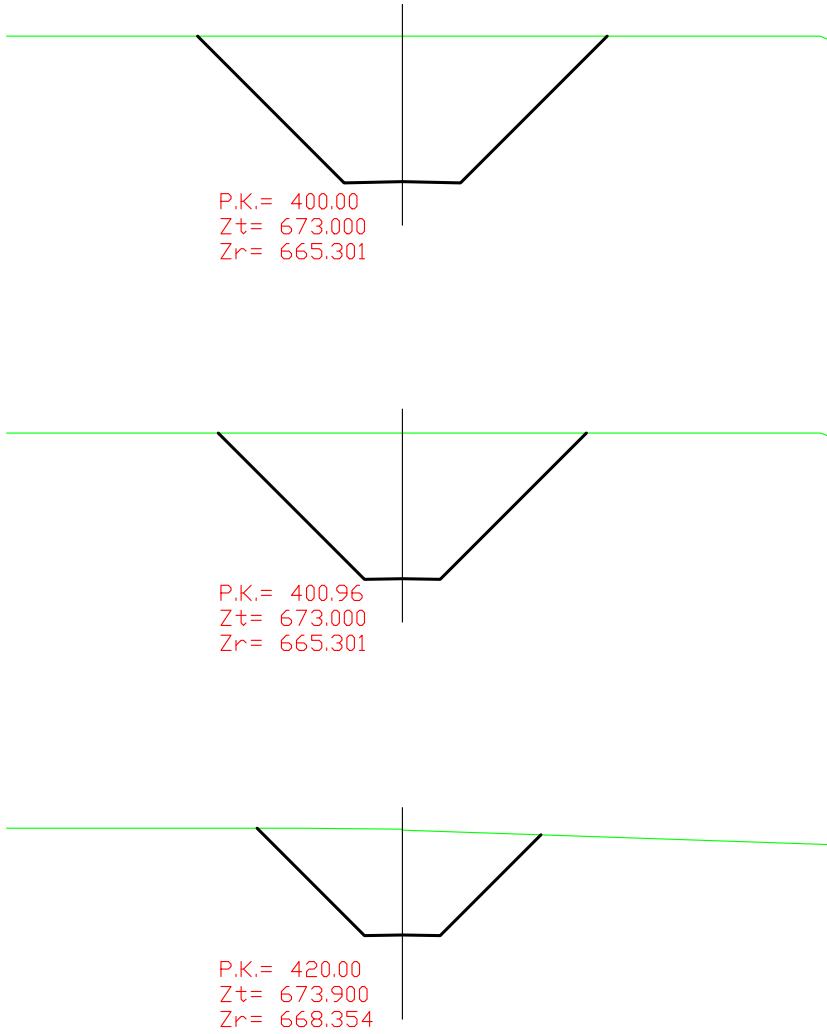
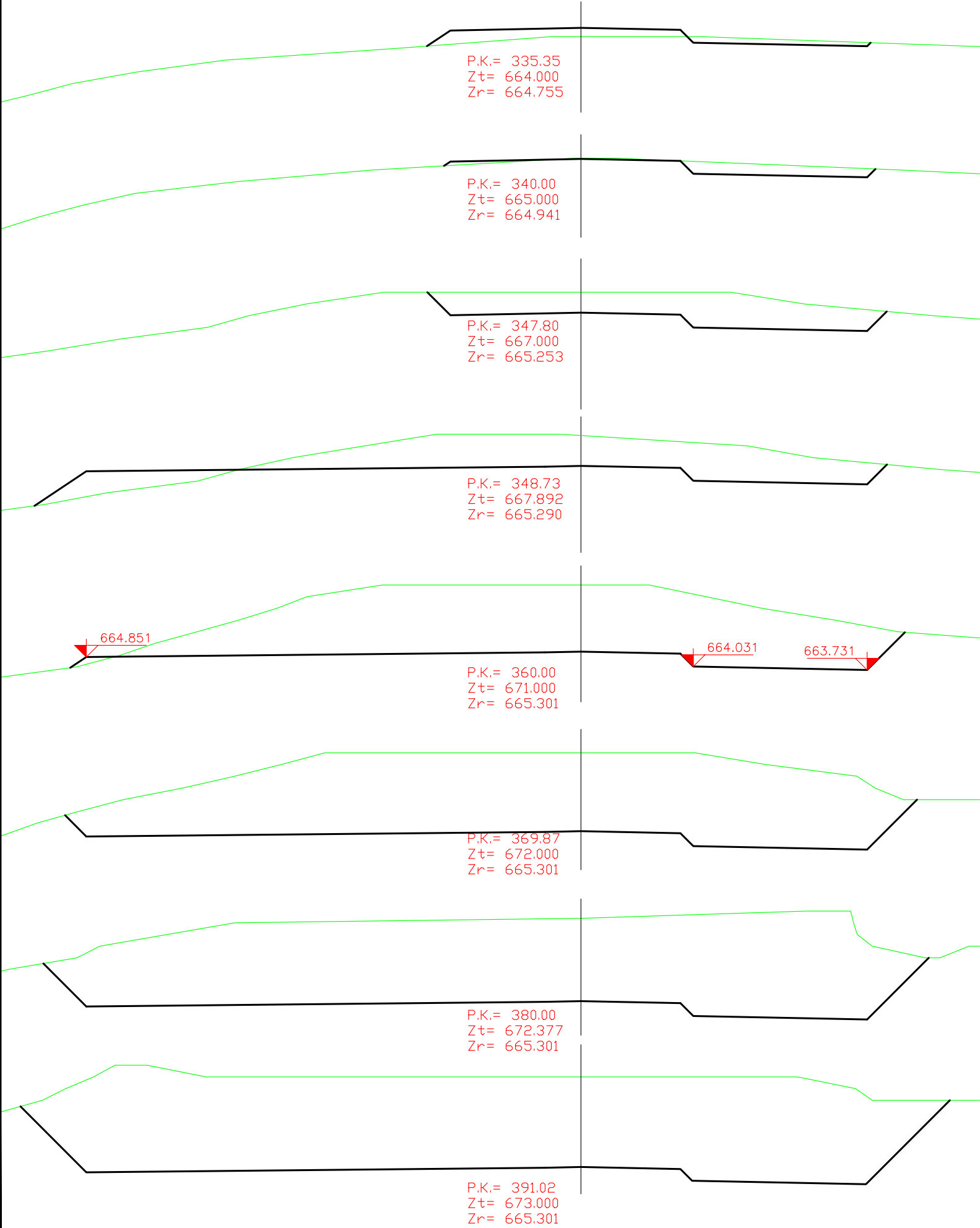
TITULO		REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA	
PROMOTOR		ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO	AEROGENERADOR B PERFILES TRANSVERSALES	Nº PLANO	FECHA:
		5.3	JUNIO 2024
		ESCALAS:	
		1:400	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cotitaragon.es/visado/revValidarCSV.aspx?CSV=XD9I65NT94SLUNOX>

9/9
2025
Profesional
SANTILLÁN BELTRÁN, MARÍA LUISA
Habilitación Coleg. 8664 (al servicio de la empresa)

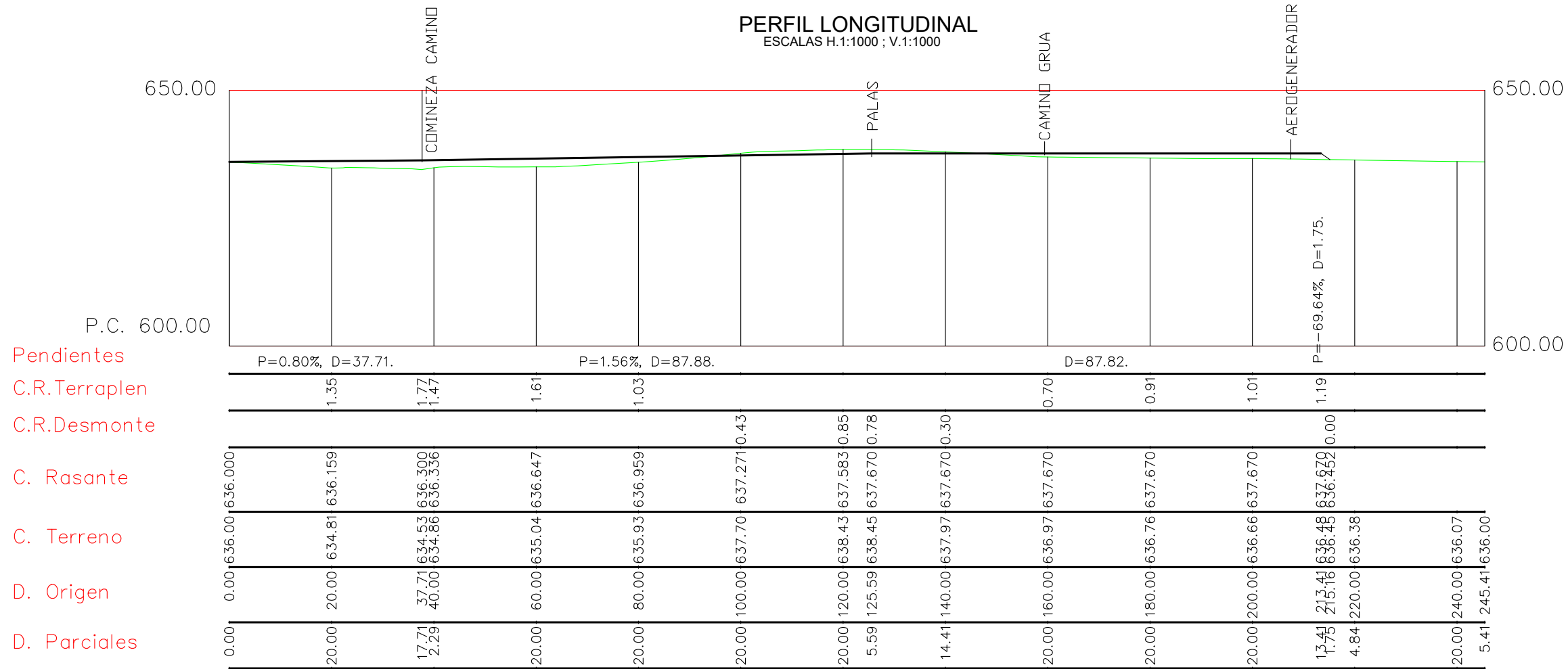
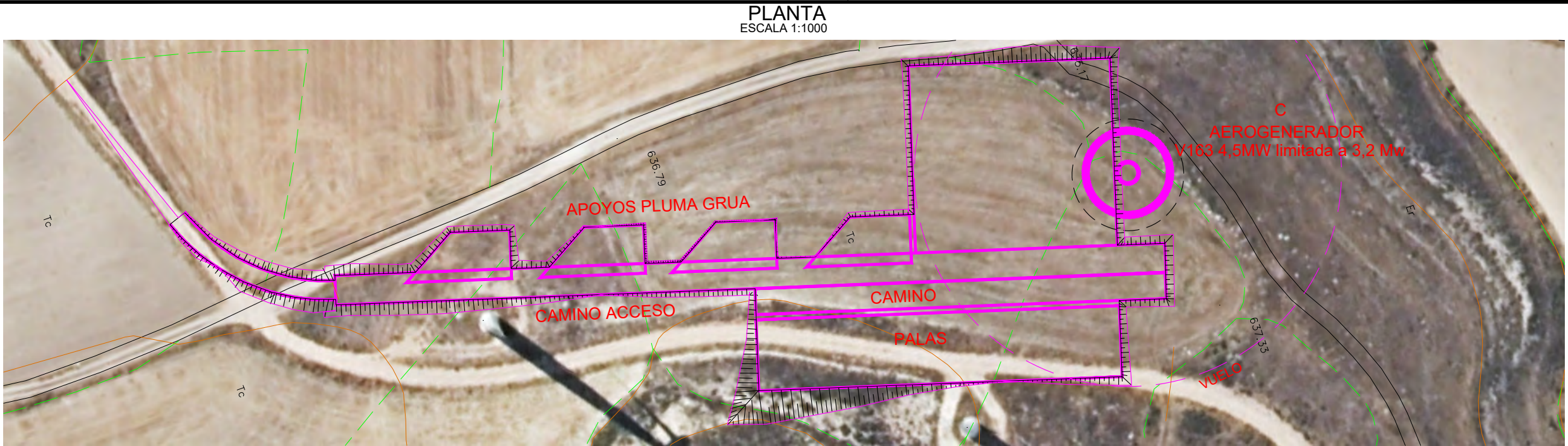
PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR B



Proyectos hidráulicos y energéticos

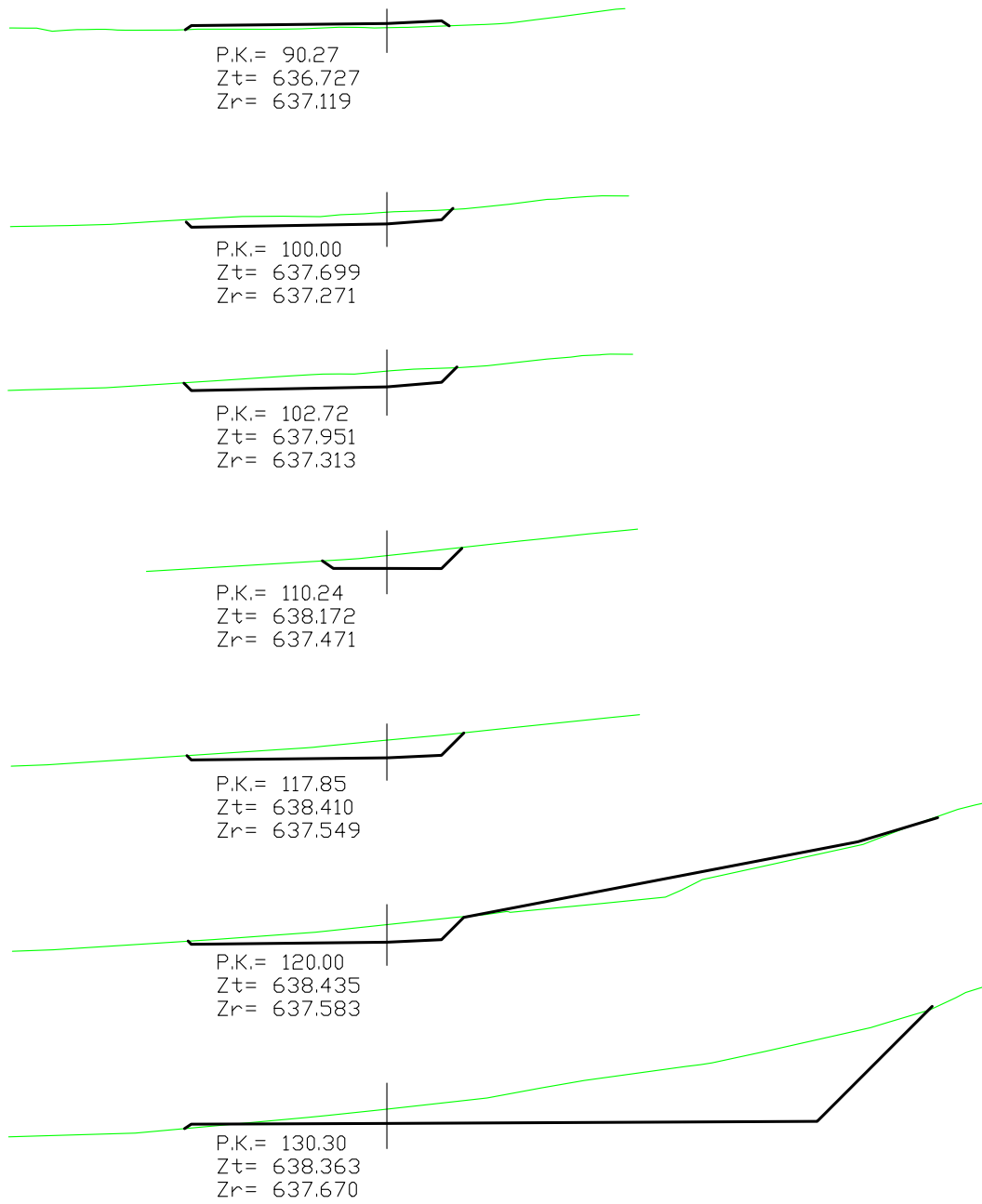
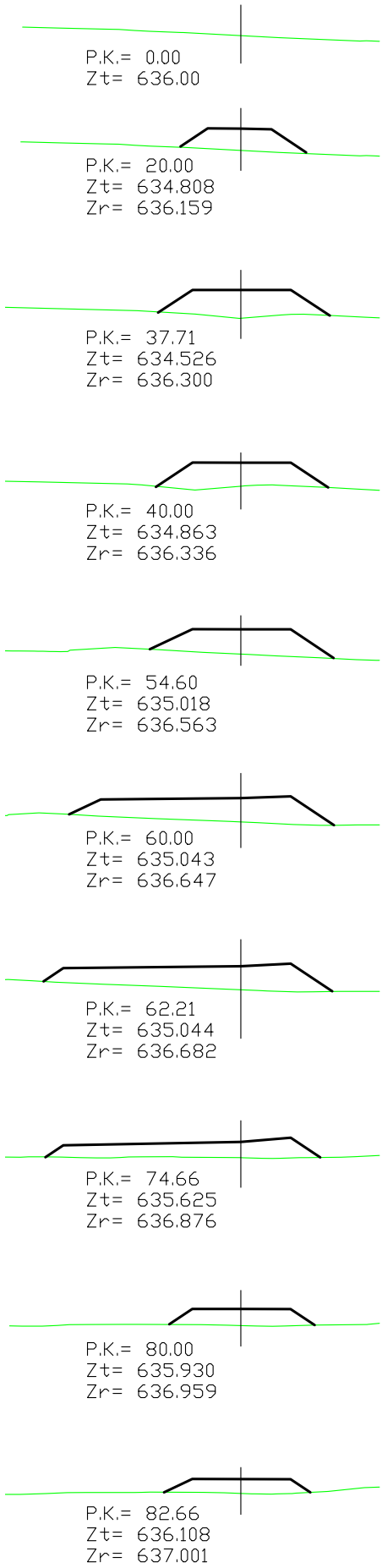
María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITIAR 508371

TITULO REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
PLANO AEROGENERADOR B PERFILES TRANSVERSALES	Nº PLANO 5.4	FECHA: JUNIO 2024
	ESCALAS: 1:400	



 Proyectos hidráulicos y energéticos	TITULO			
	REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA			
	PROMOTOR			
	ELECDEY TARAZONA S.A.			
 María Luisa Santillán Beltrán Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa Número colegiado COGITAR 508371	PLANO	AEROGENERADOR C PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	Nº PLANO 6.1	FECHA: JUNIO 2024
			ESCALAS:	H.1:1.000 V.1:1.000

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR C




María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

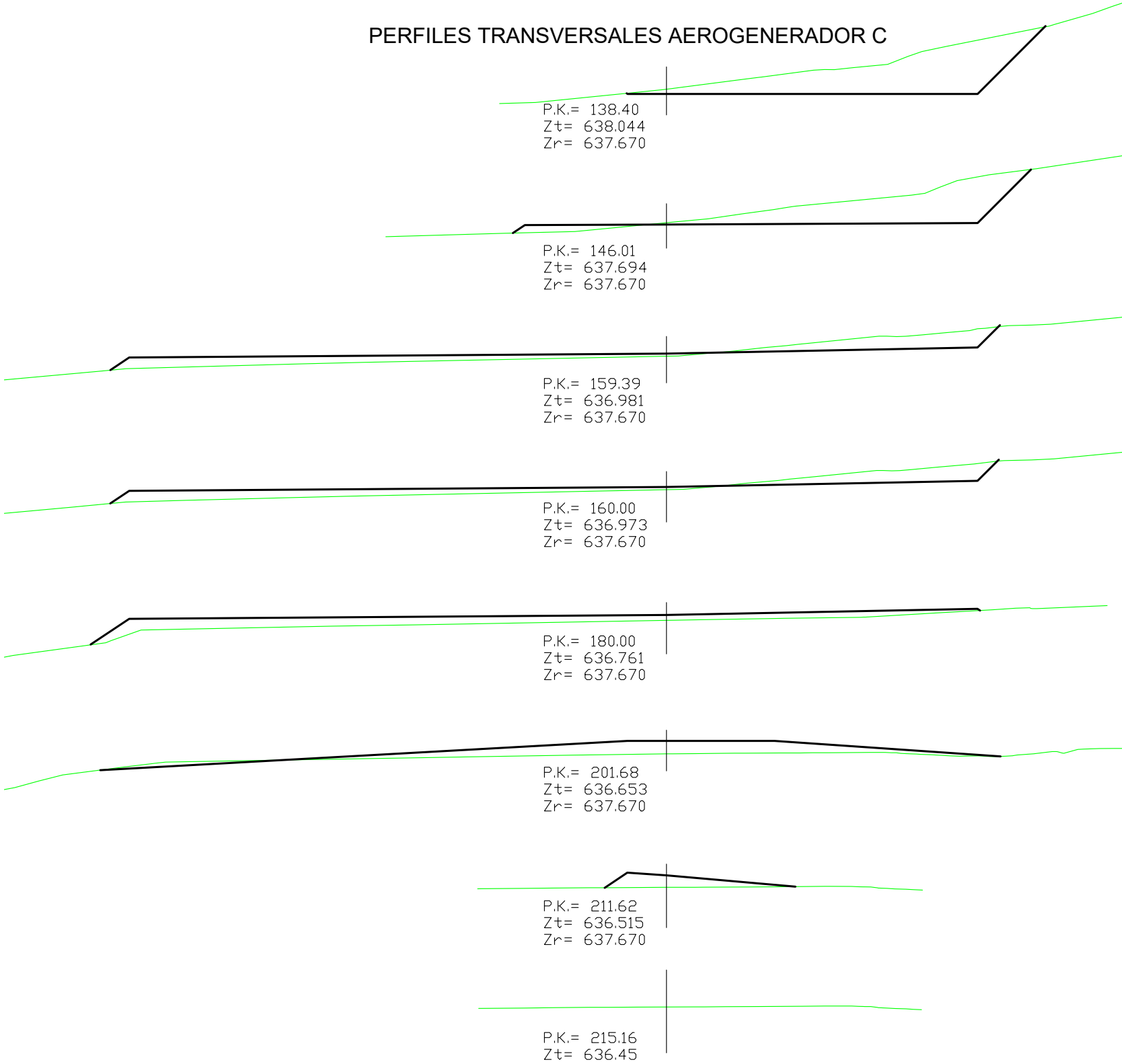
PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
AEROGENERADOR C
PERFILES TRANSVERSALES

Nº PLANO
6.2
FECHA:
JUNIO 2024

ESCALAS:
1:400

PERFILES TRANSVERSALES AEROGENERADOR C




María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITIAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
AEROGENERADOR C
PERFILES TRANSVERSALES

Nº PLANO
6.3
FECHA:
JUNIO 2024

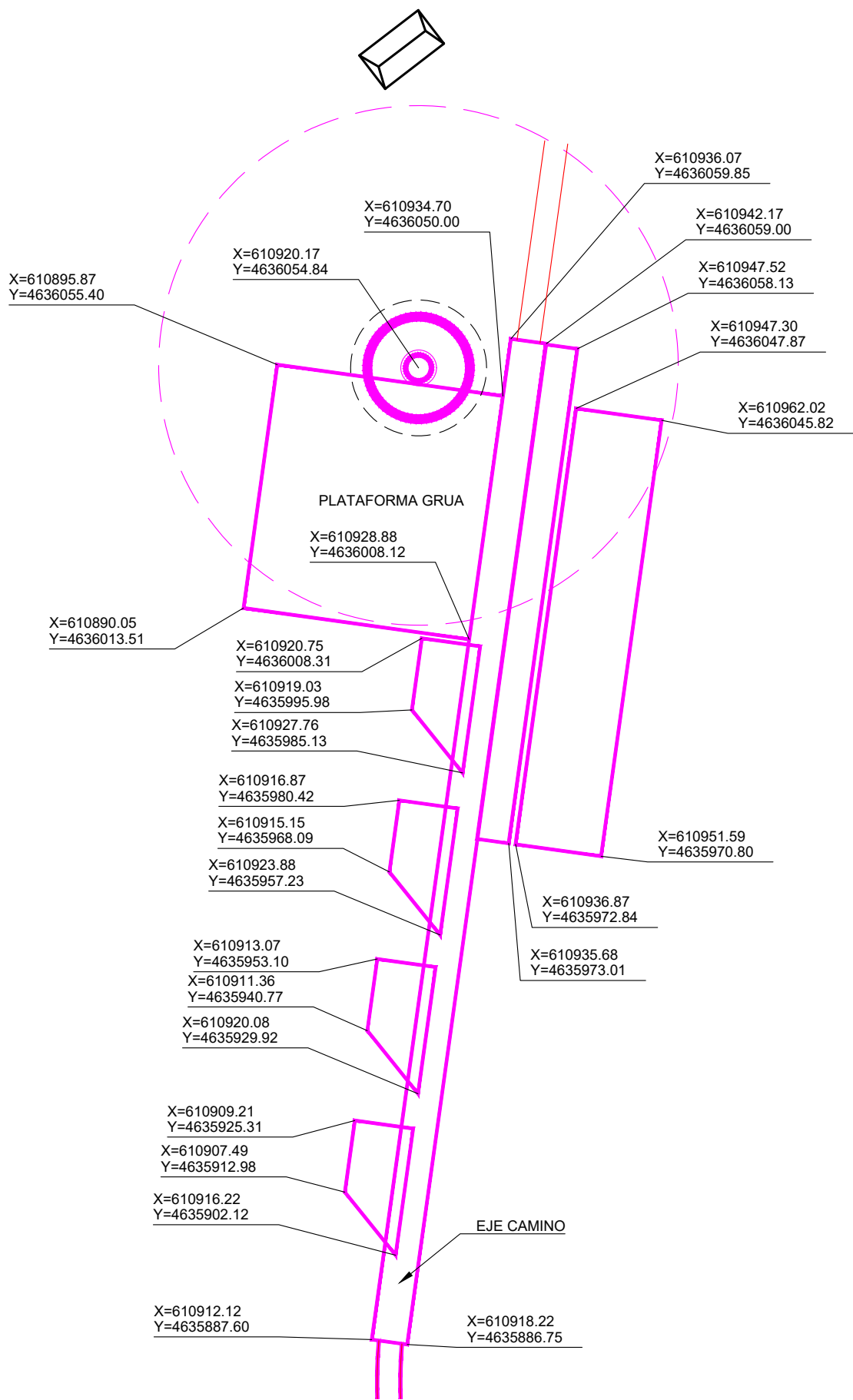
ESCALAS:
1:400



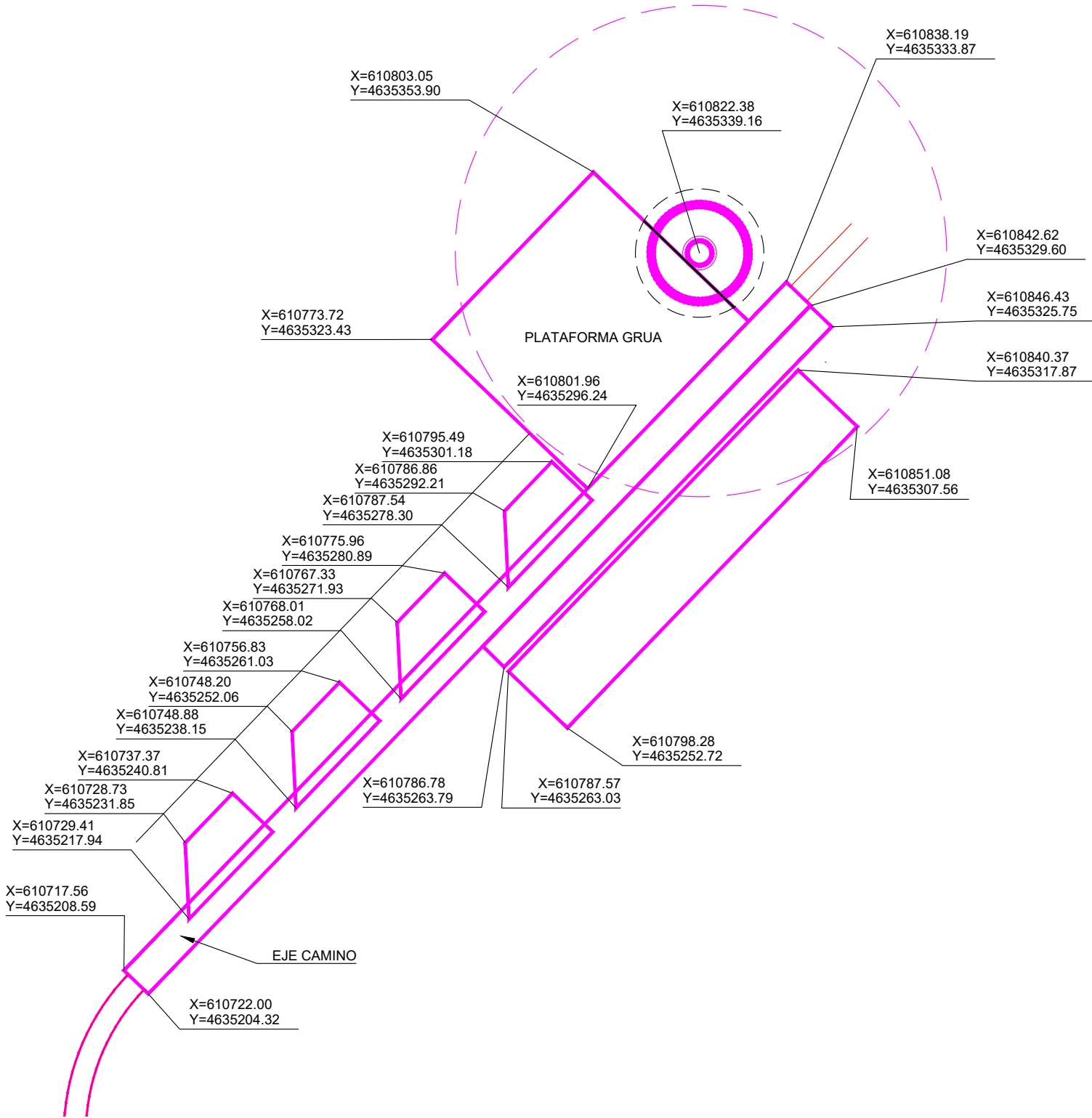
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://cogitiaragon.es/visado/rev/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NT9A4LUNOX>

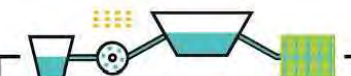
99
2025
Habilitación Coleg. 8664 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

AEROGENERADOR B

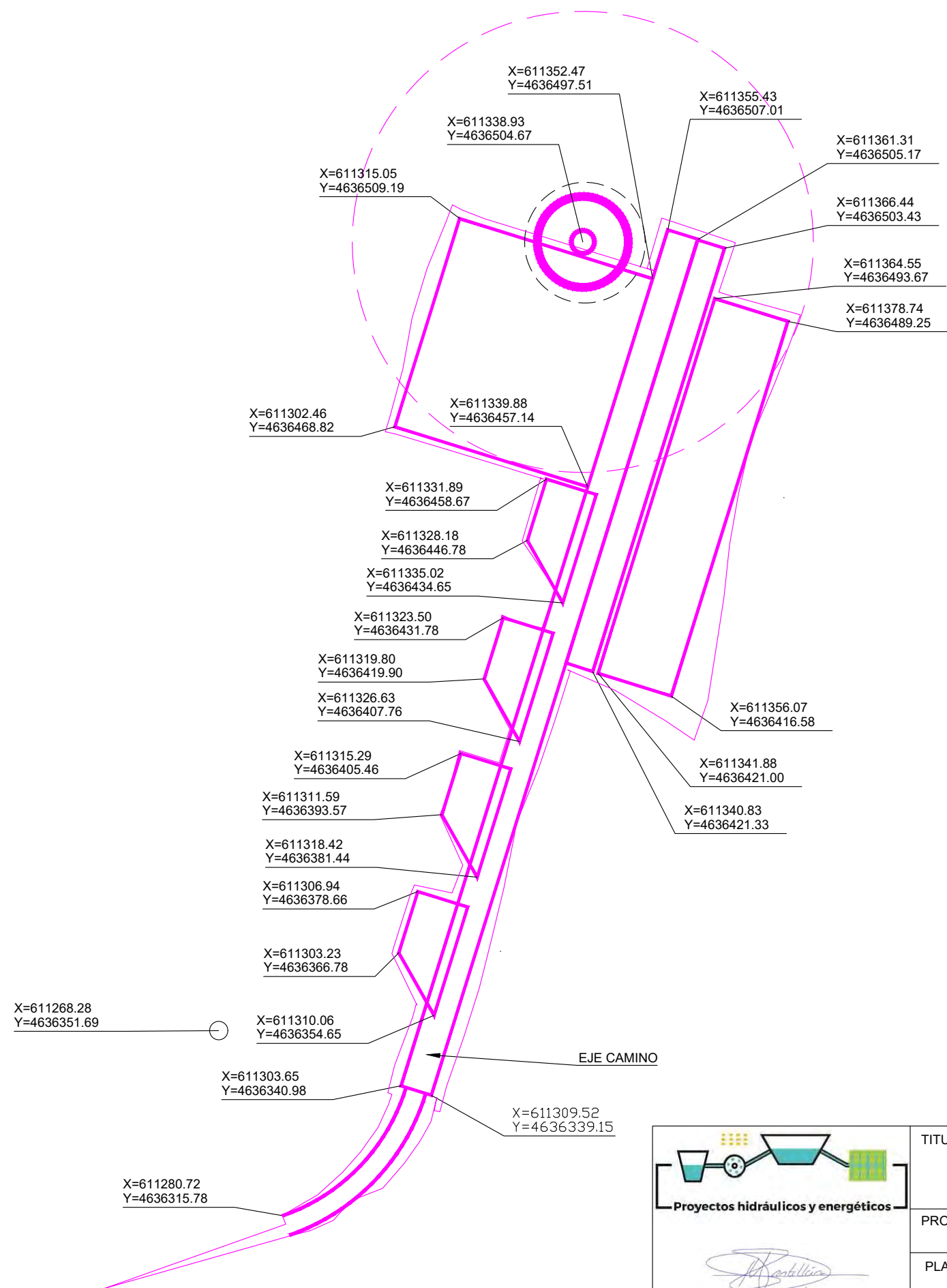


AEROGENERADOR A



 Proyectos hidráulicos y energéticos	TITULO		
	REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
	PROMOTOR		
	ELECDEY TARAZONA S.A.		
 María Luisa Santillán Beltrán Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa Número colegiado COGITAR 508371	PLANO	AEROGENERADORES A y B COORDENADAS	Nº PLANO
			7.1
			FECHA:
			JUNIO 2024
			ESCALAS:
			1:1000

AEROGENERADOR C



Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

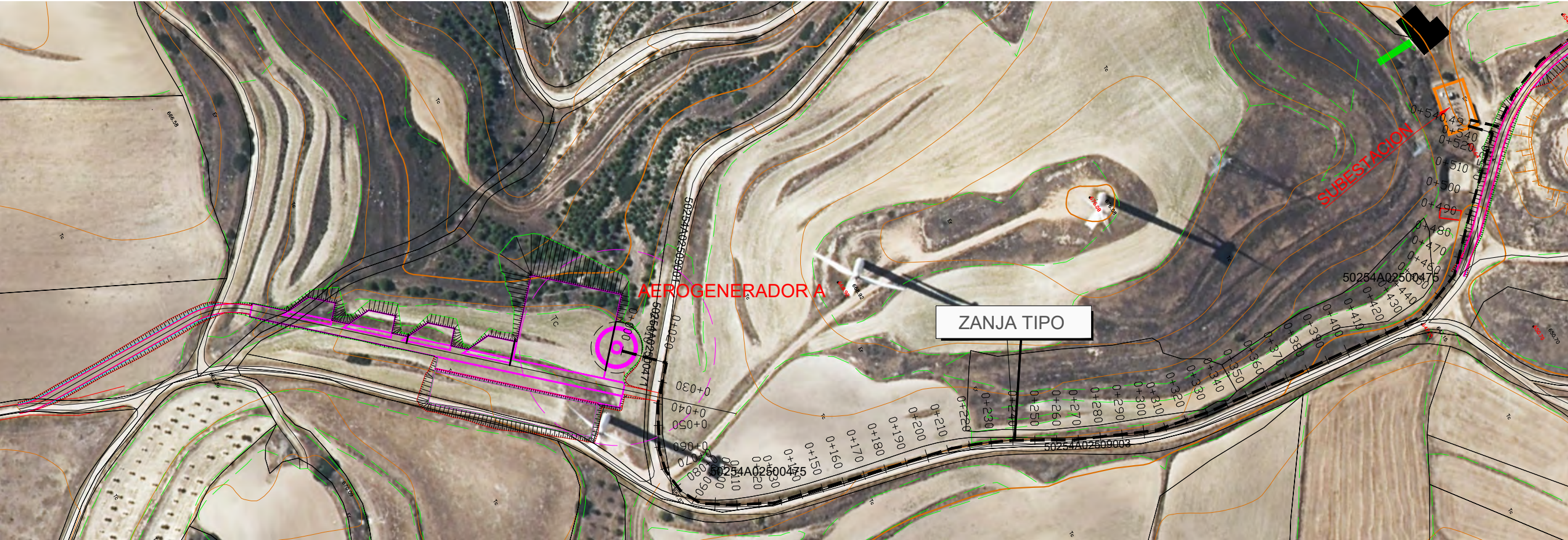
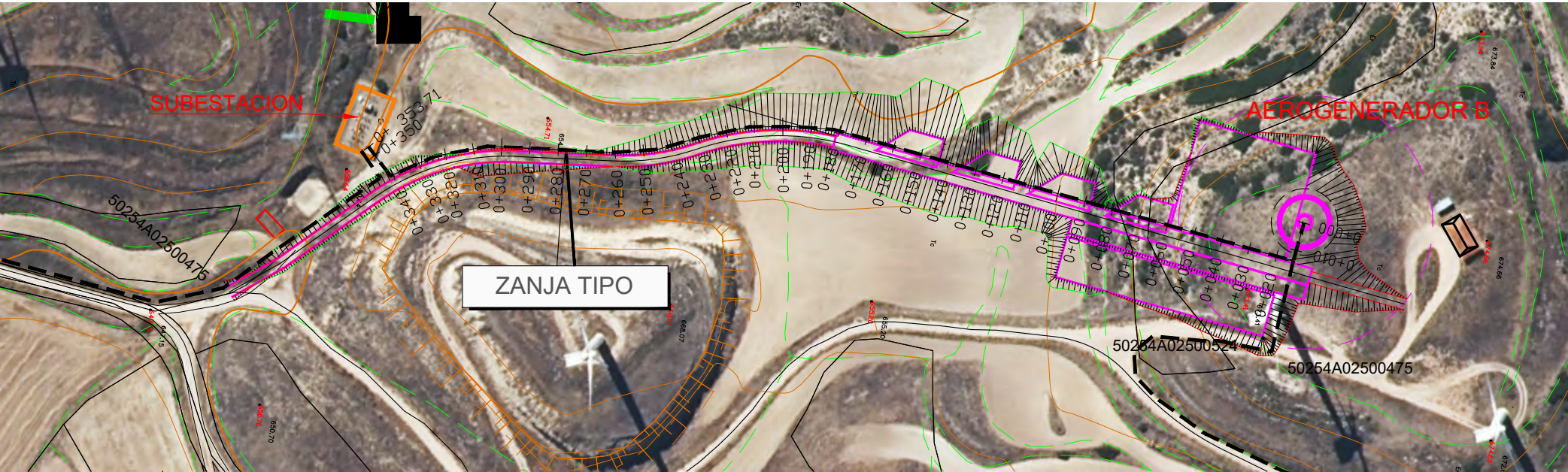
PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
AEROGENERADOR C
COORDENADAS

Nº PLANO
7.2
FECHA:
JUNIO 2024

ESCALAS:
1:1000

PLANTA
ESCALA 1:2000



Maria Luisa Santillan Beltran
María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
ZANJAS
PLANTA

Nº PLANO
8.1
FECHA:
JUNIO 2024
ESCALAS:
1:2.000



PLANTA
ESCALA 1:2500



Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

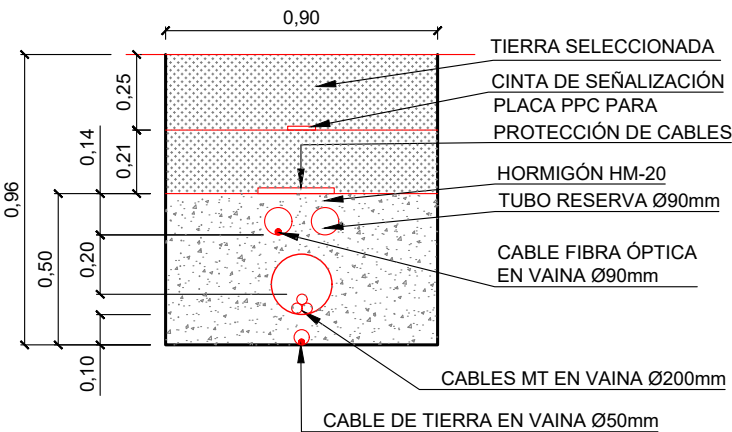
TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

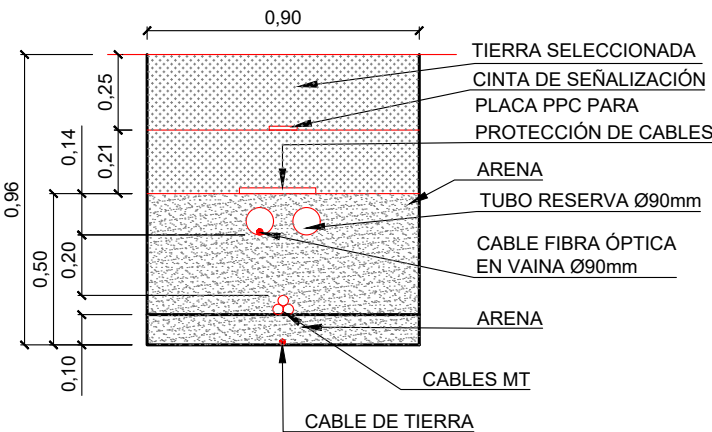
PLANO
ZANJAS
PLANTA

Nº PLANO 8.2	FECHA: JUNIO 2024
ESCALAS: 1:2500	

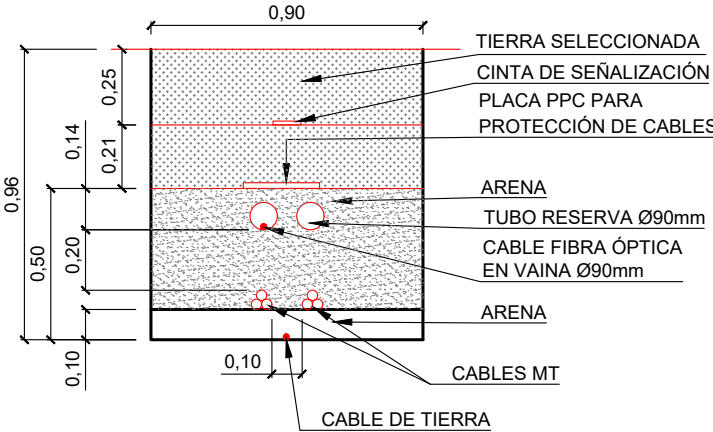
SECCIÓN TIPO ZANJA
UN CIRCUITO
EN CRUCE CAMINOS
ESCALA 1:25



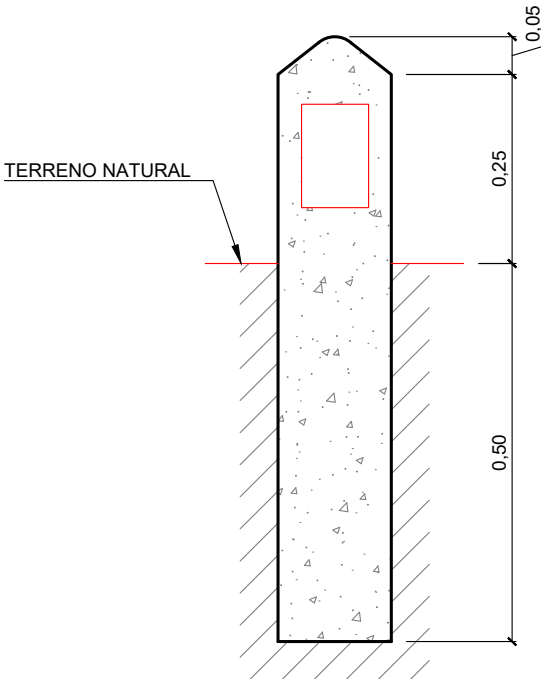
SECCIÓN TIPO ZANJA
UN CIRCUITO
ESCALA 1:25



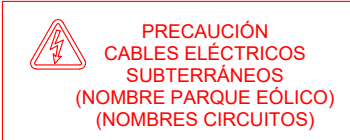
SECCIÓN TIPO ZANJA
DOS CIRCUITOS
ESCALA 1:25



HITOS DE SEÑALIZACIÓN
ALZADO
ESCALA 1:10

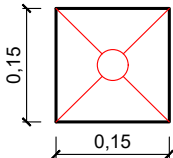


PLACA SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO



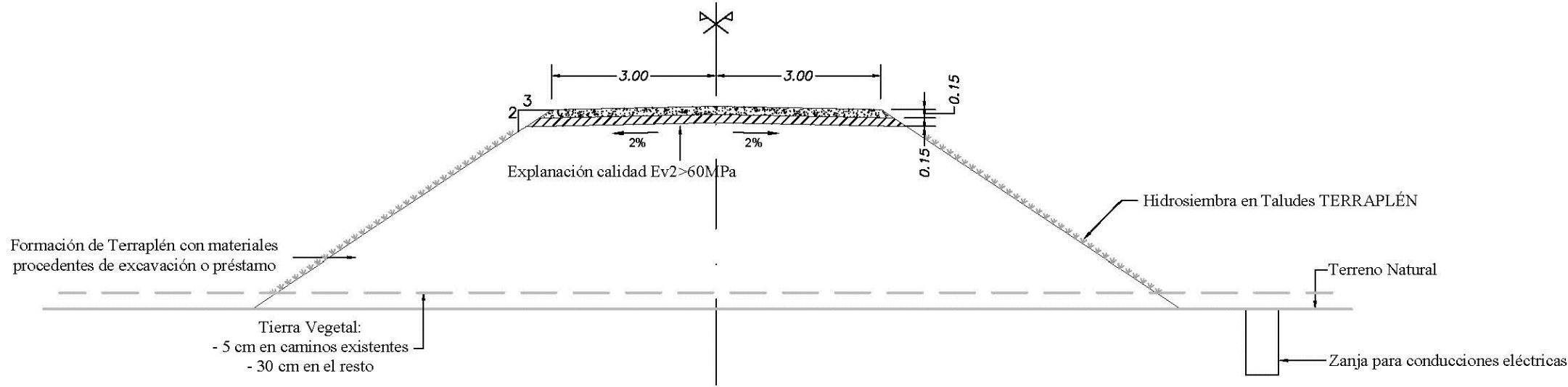
- NOTAS:
1. LA PROTECCIÓN MECÁNICA DE LOS CABLES CUBRIRÁ LA PROYECCIÓN EN PLANTA DE LOS MISMOS
 2. LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE COLOCARÁN A UN MÁXIMO DE 50m ENTRE ELLOS, EN TRAMOS RECTOS, EN TODOS LOS LUGARES DONDE SE UBIQUE UN EMPALME Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA ZANJA, EN EL CASO DE HITOS QUE SEÑALICEN EMPALMES INDICARÁ UNA MARCA DE COLOR ROJO
 3. UNIDAD DE MEDIDA DE LA COTAS EN METROS

PLANTA

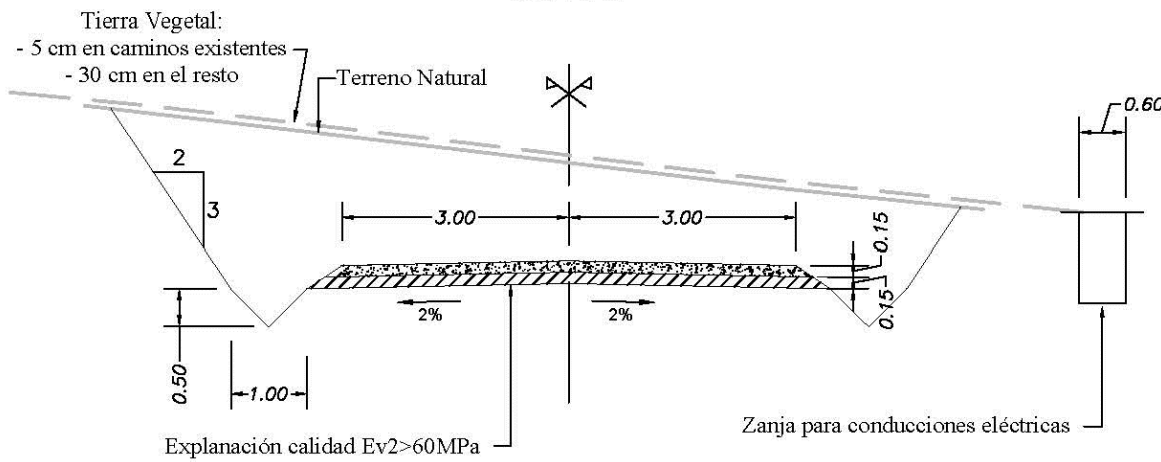


  María Luisa Santillán Beltrán Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa Número colegiado COGITAR 508371	TITULO REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
	PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
	PLANO ZANJAS SECCIONES TIPO	Nº PLANO 8.3	FECHA: JUNIO 2024
		ESCALAS: 1:20	

SECCIÓN TIPO VIALES DEL PARQUE
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
TRAMOS HORMIGONADOS
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
TRAMOS HORMIGONADOS
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



EXPLANADA

La explanada debe cumplir $E_{v2} \geq 60$ MPa. Una vez seleccionada la explanada que se quiere conseguir, el dimensionamiento de la misma depende del material subyacente en el emplazamiento o terreno natural.

BASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	15 cm
CBR	$\geq 80\%$
Compactación	$>98\%$ P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	$< 10\%$
Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	$M_d > 800$ kg/cm ²

NOTA: LOS SOBREENCHOS SE INDICAN EN LOS PERFILES TRANSVERSALES Y EN EL LISTADO DE SOBREENCHOS

FIRMES	Espesor (cm)	
	Hormigón en firme HF-3,5	15
	Zahorra	15

Proyectos hidráulicos y energéticos

María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

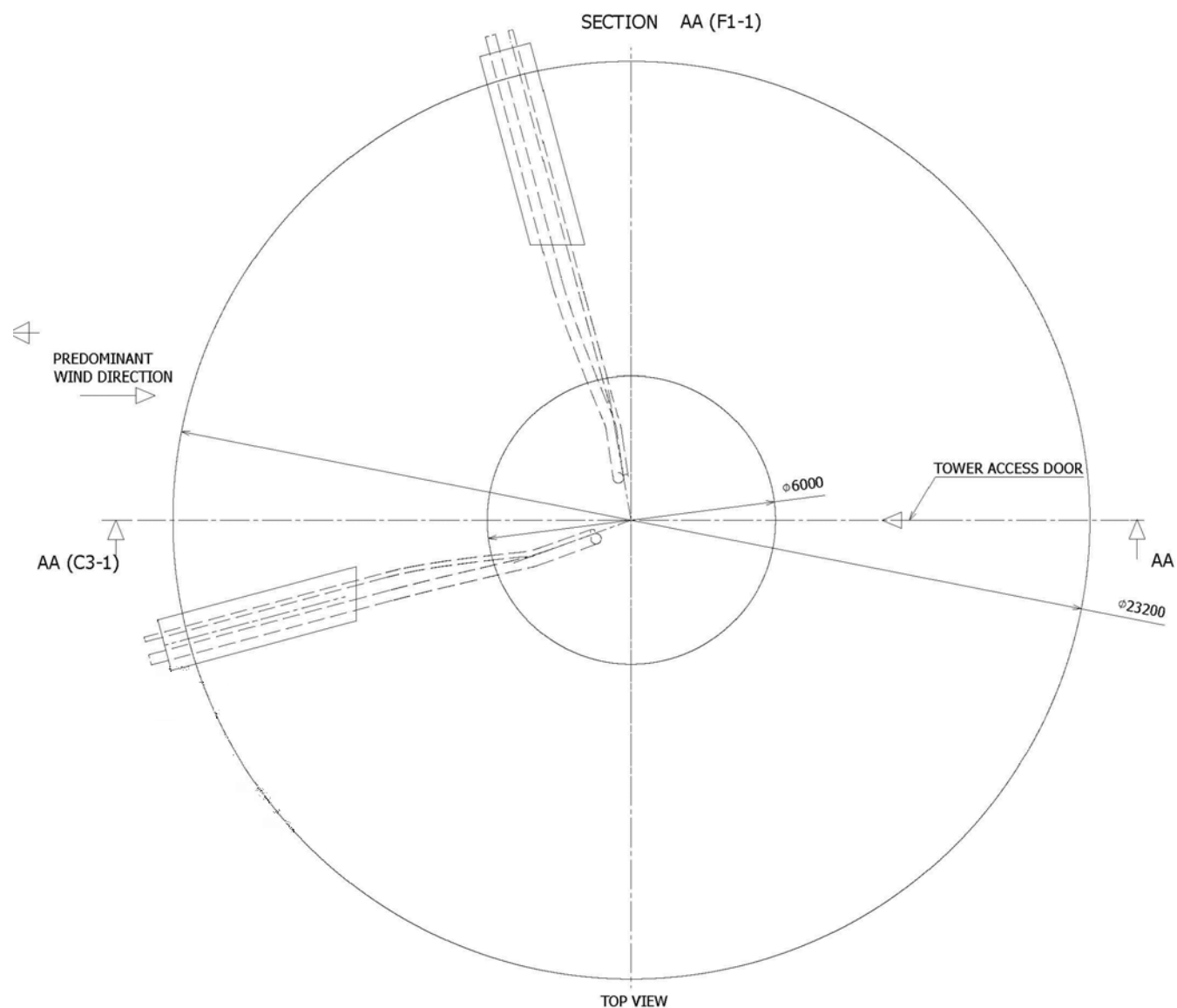
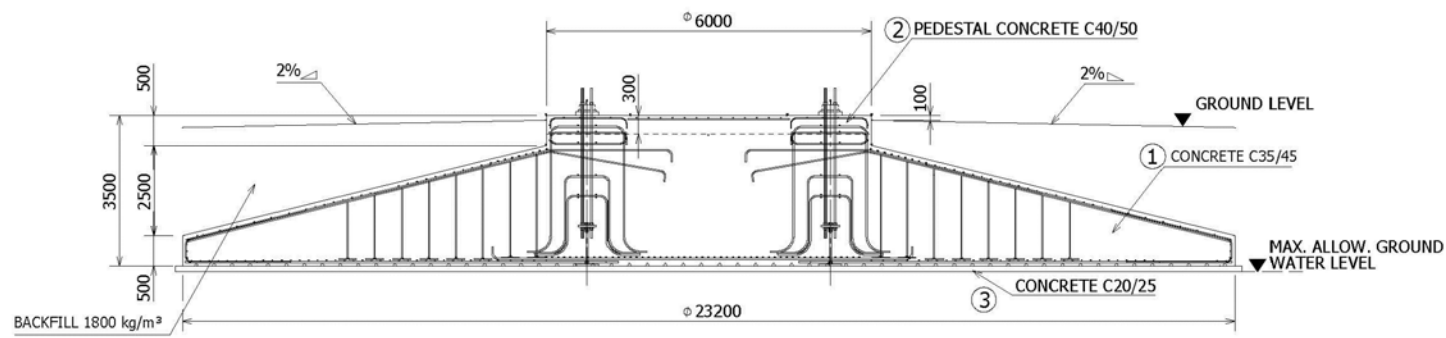
PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

PLANO
SECCIONES TIPO CAMINOS

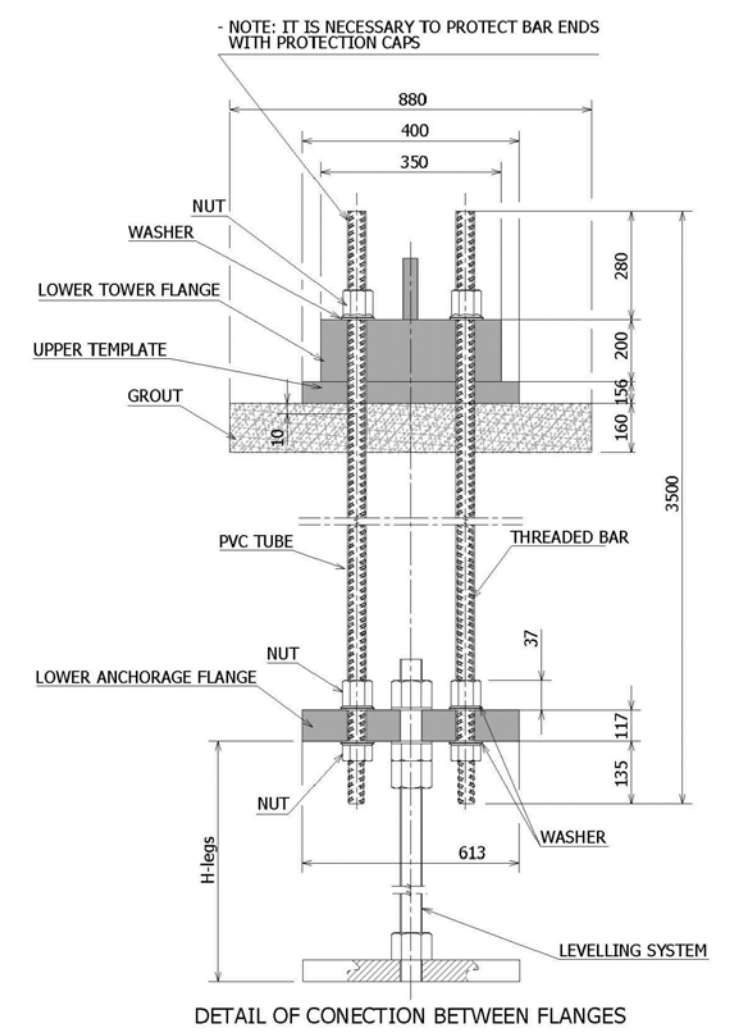
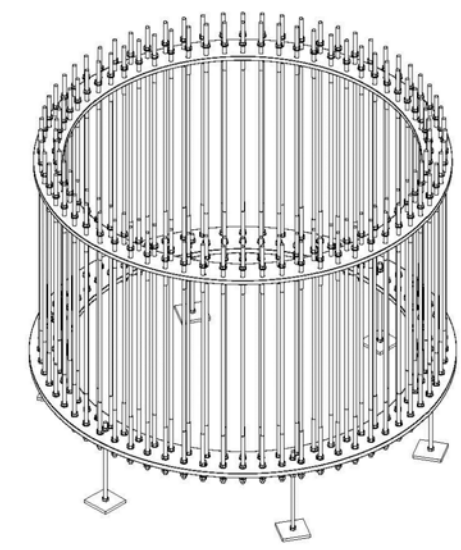
Nº PLANO
9

FECHA:
JUNIO 2024

ESCALAS:
INDICADAS



NOTA: LA CIMENTACIÓN ES GENÉRICA (CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES DE SG)
EL DISEÑO FINAL DEPENDERÁ DEL TERRENO DE CADA POSICIÓN Y LAS CARGAS PROPORCIONADAS
REFERENCIAS: D2370721/001 SG 6.0-170 FOUNDATION LOADS T115-50A

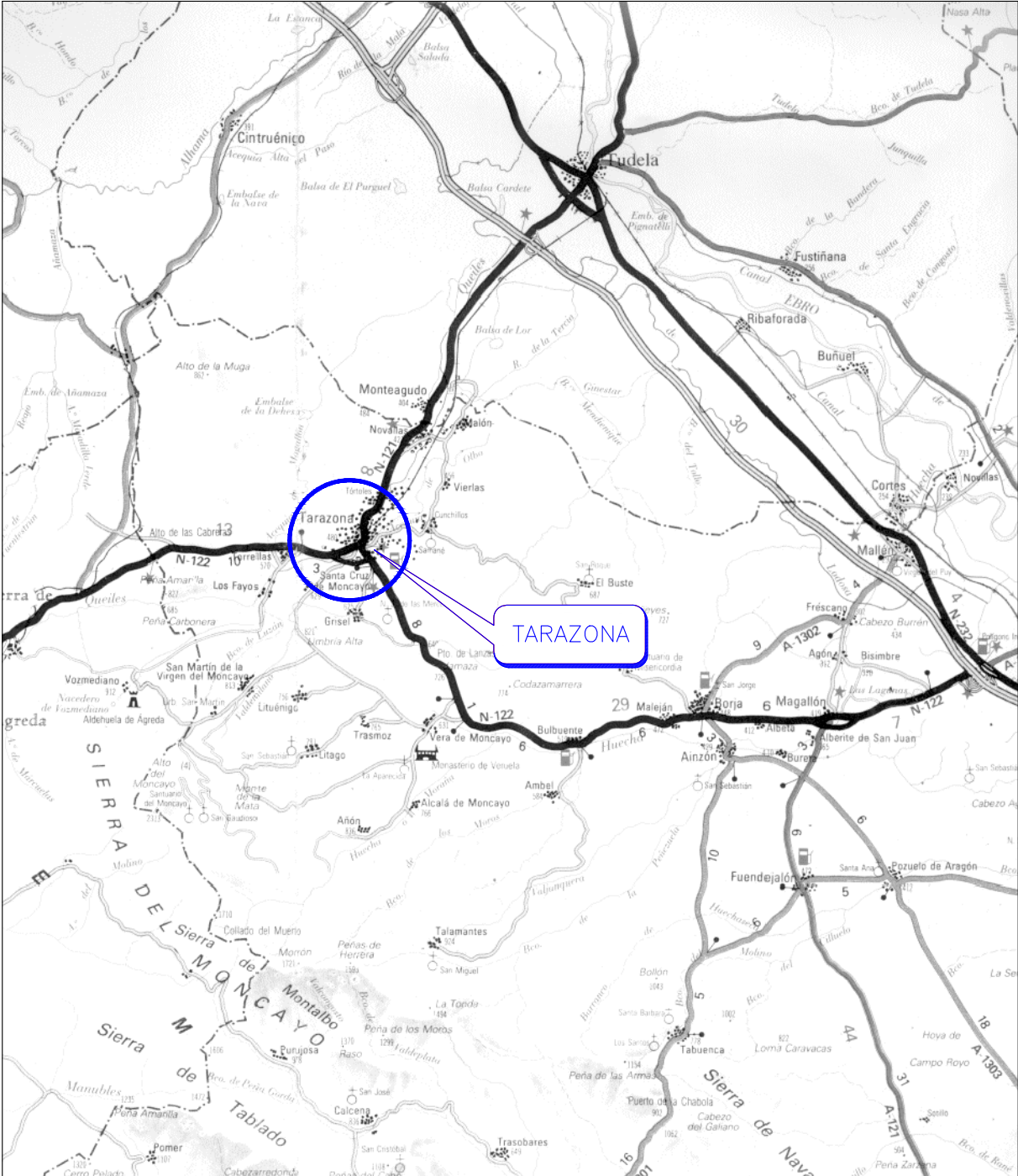



Proyectos hidráulicos y energéticos

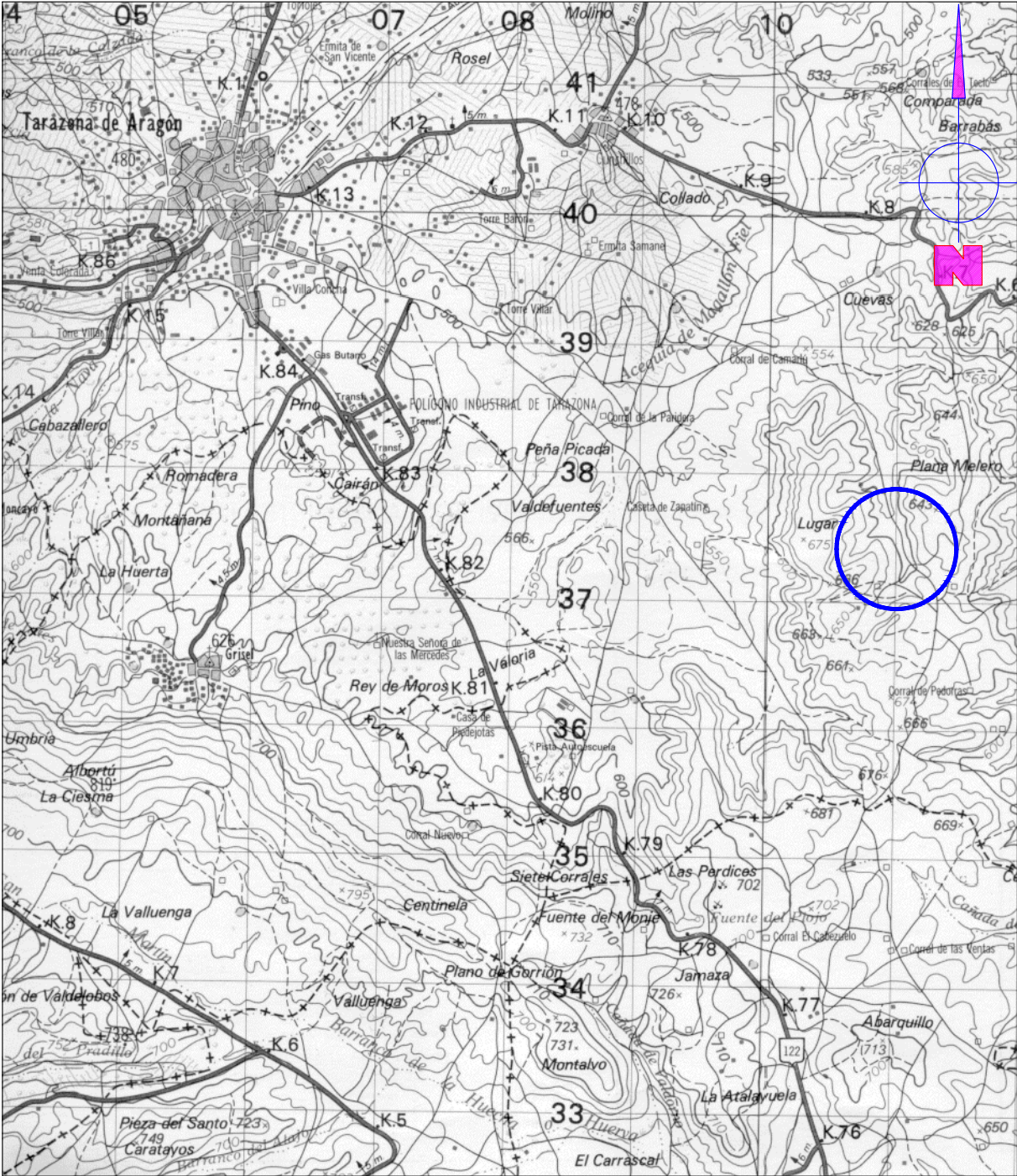

María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO			
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA			
PROMOTOR		ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO	CIMENTACION TIPO	Nº PLANO	FECHA:
		11	JUNIO 2024
		ESCALAS:	
		S/E	

SITUACION
ESCALA 1:300.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:50.000



Maria Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO
REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

PROMOTOR
ELECDEY TARAZONA S.A.

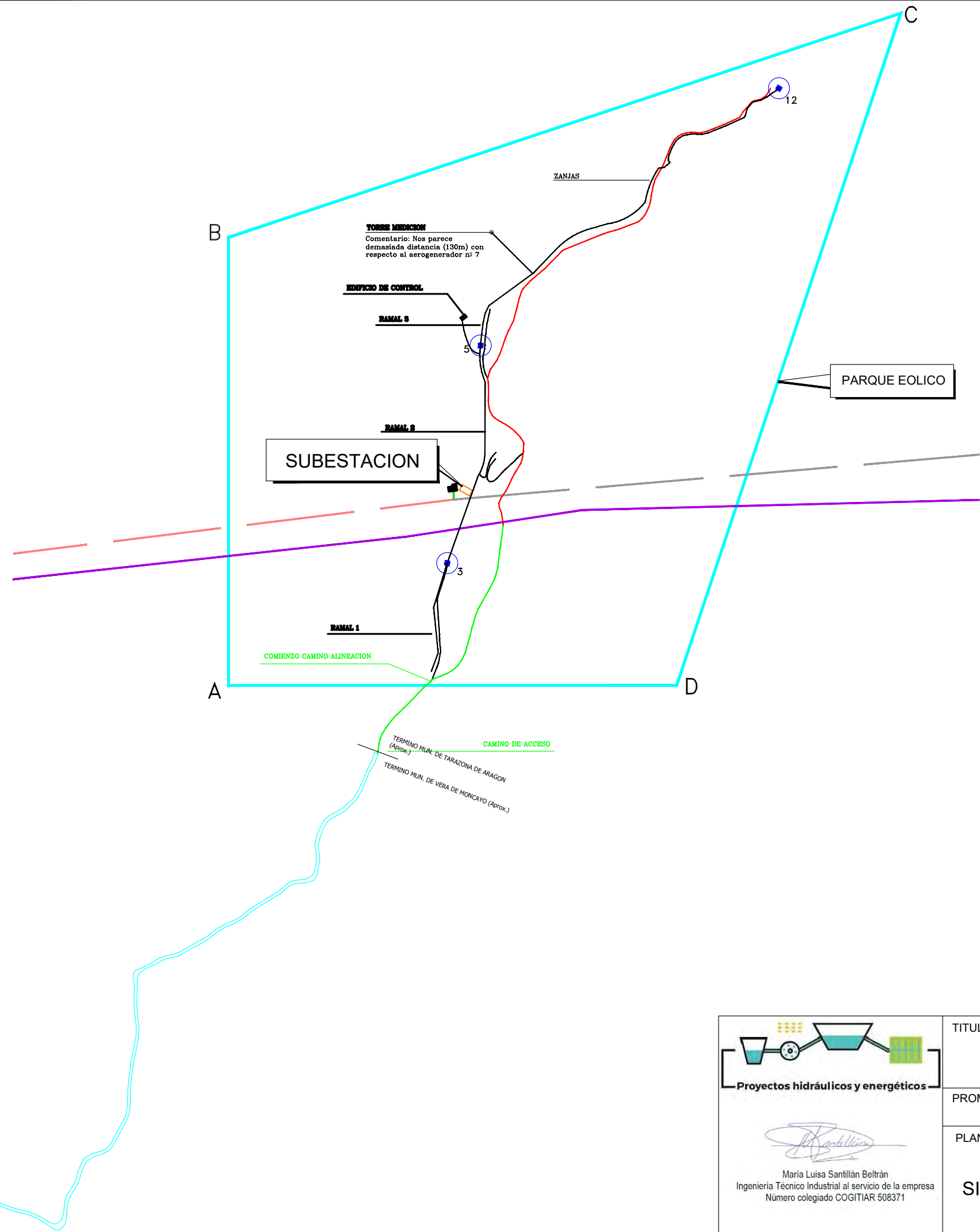
PLANO
SUBESTACION
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO
12.1
FECHA:
JUNIO 2024
ESCALAS:
INDICADAS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cogitaragon.es/visado/rev/validacion.aspx?CSX=X0965NT8ALUNOX

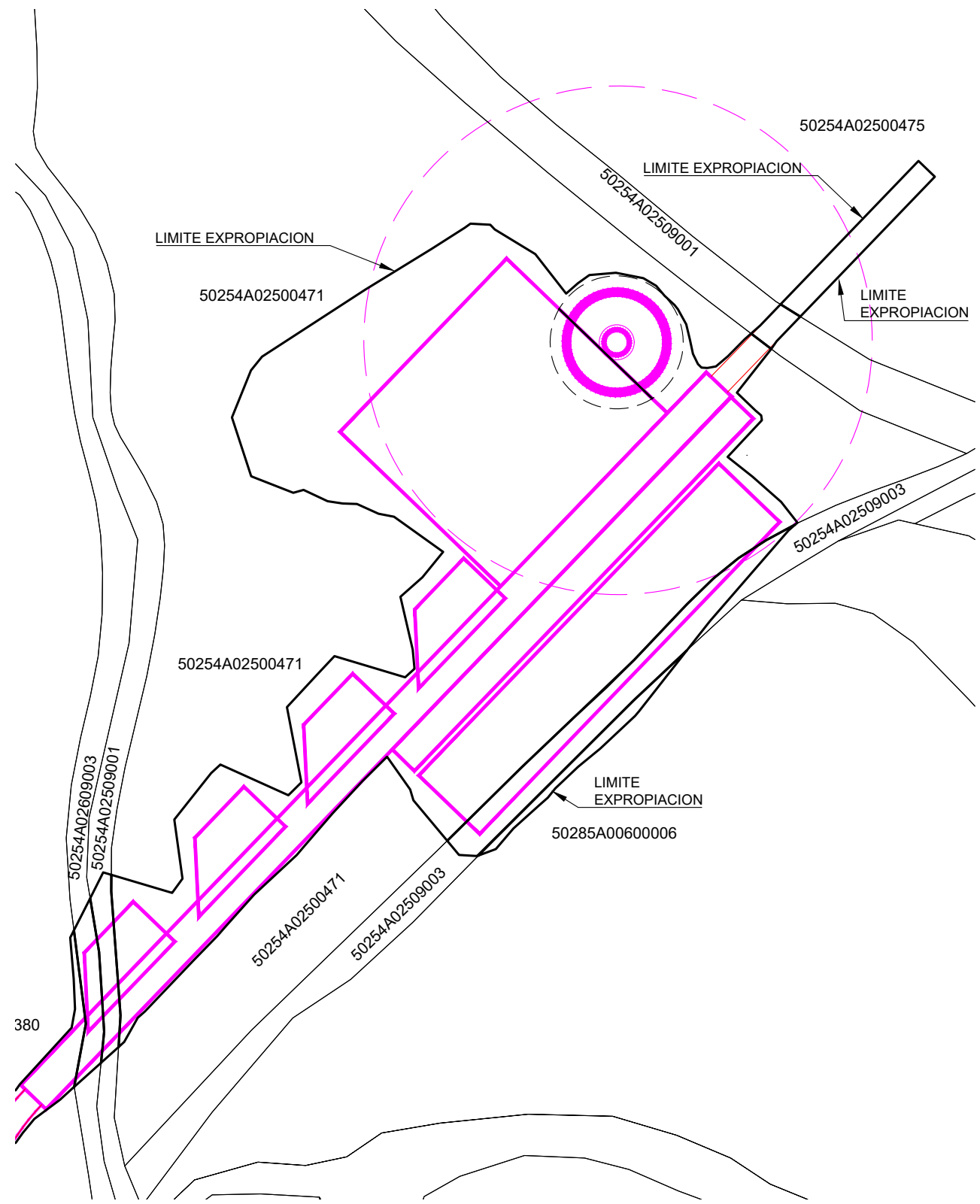
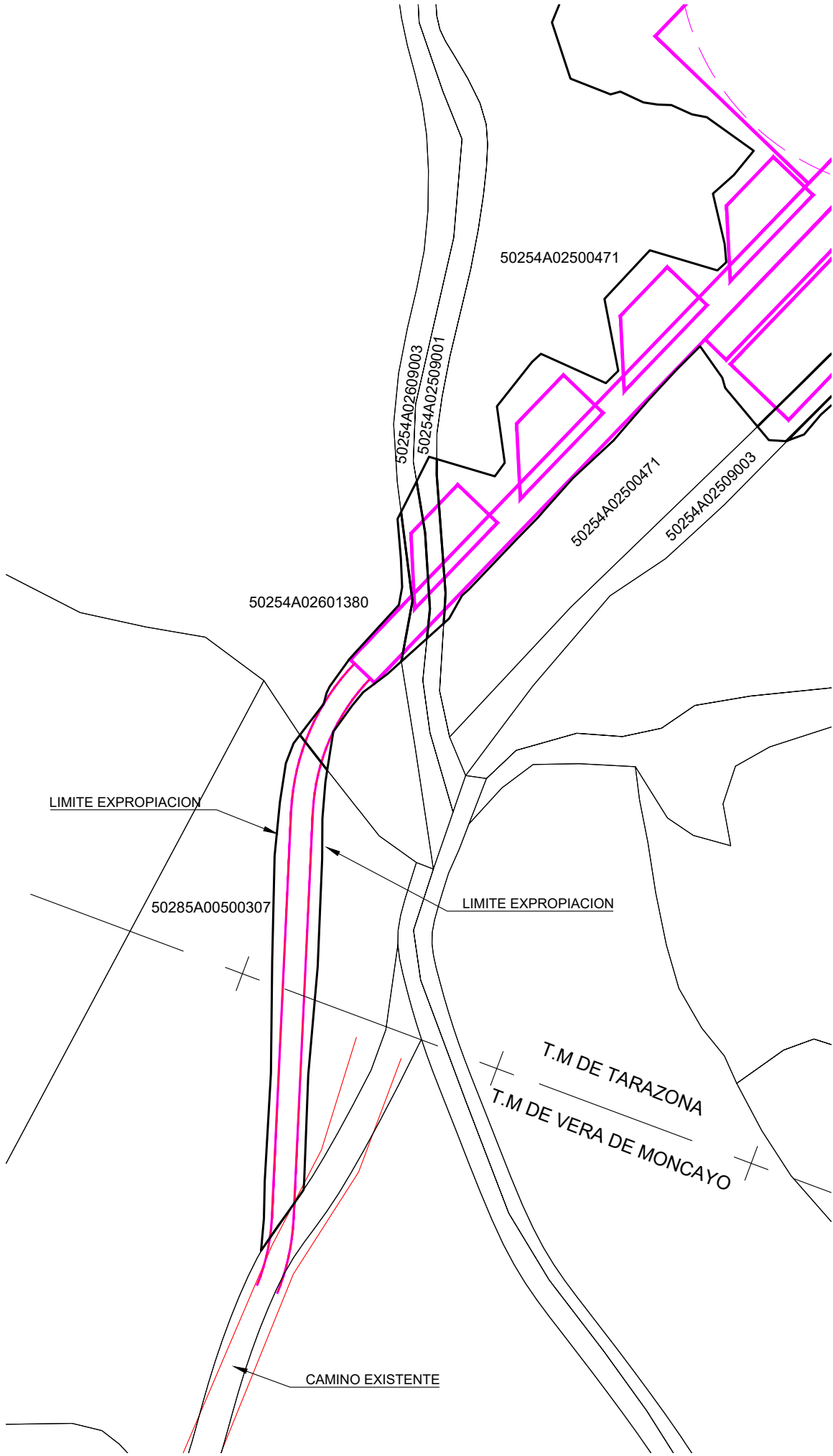
9/9
2025
Profesional
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



CARRETERA N° 122

 Proyectos hidráulicos y energéticos  María Luisa Santillán Beltrán Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa Número colegiado COGITAR 508371	TITULO REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
	PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
	PLANO SUBESTACION SITUACION EN EL PARQUE EOLICO	Nº PLANO 12.2	FECHA: JUNIO 2024
		ESCALAS: 1:5000	

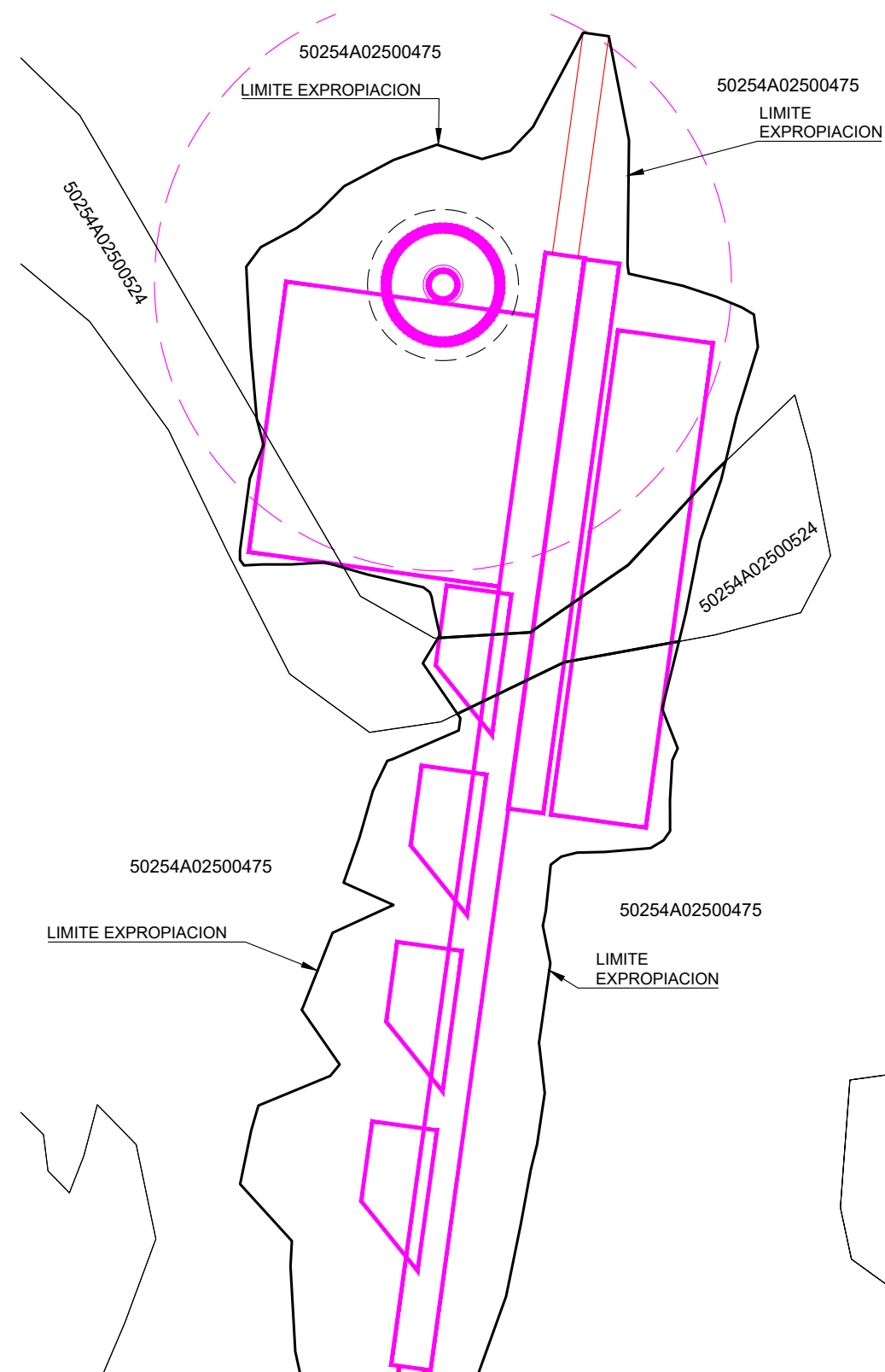
EXPROPIACIONES EN AEROGENERADOR A



 Proyectos hidráulicos y energéticos	TITULO REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
	PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
	PLANO EXPROPIACIONES TARAZONA AEROGENERADOR A	Nº PLANO 13.1	FECHA: JUNIO 2024
		ESCALAS: 1:1000	


María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

The map displays a proposed railway line (pink) and an existing road (black). The railway line is labeled 'LIMITE EXPROPIACION' (Expropriation Limit) and 'ESTACION' (Station). A large orange rectangle highlights a specific area. The map also shows a large orange area labeled '50254A02500475' and a small red rectangle labeled '50254A02500475'.




 María Luisa Santillán Beltrán
 Ingeniería Técnica Industrial al servicio de la empresa
 Número colegiado COGITIAR 508371

REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE
EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA

ELECDEY TARAZONA S.A.

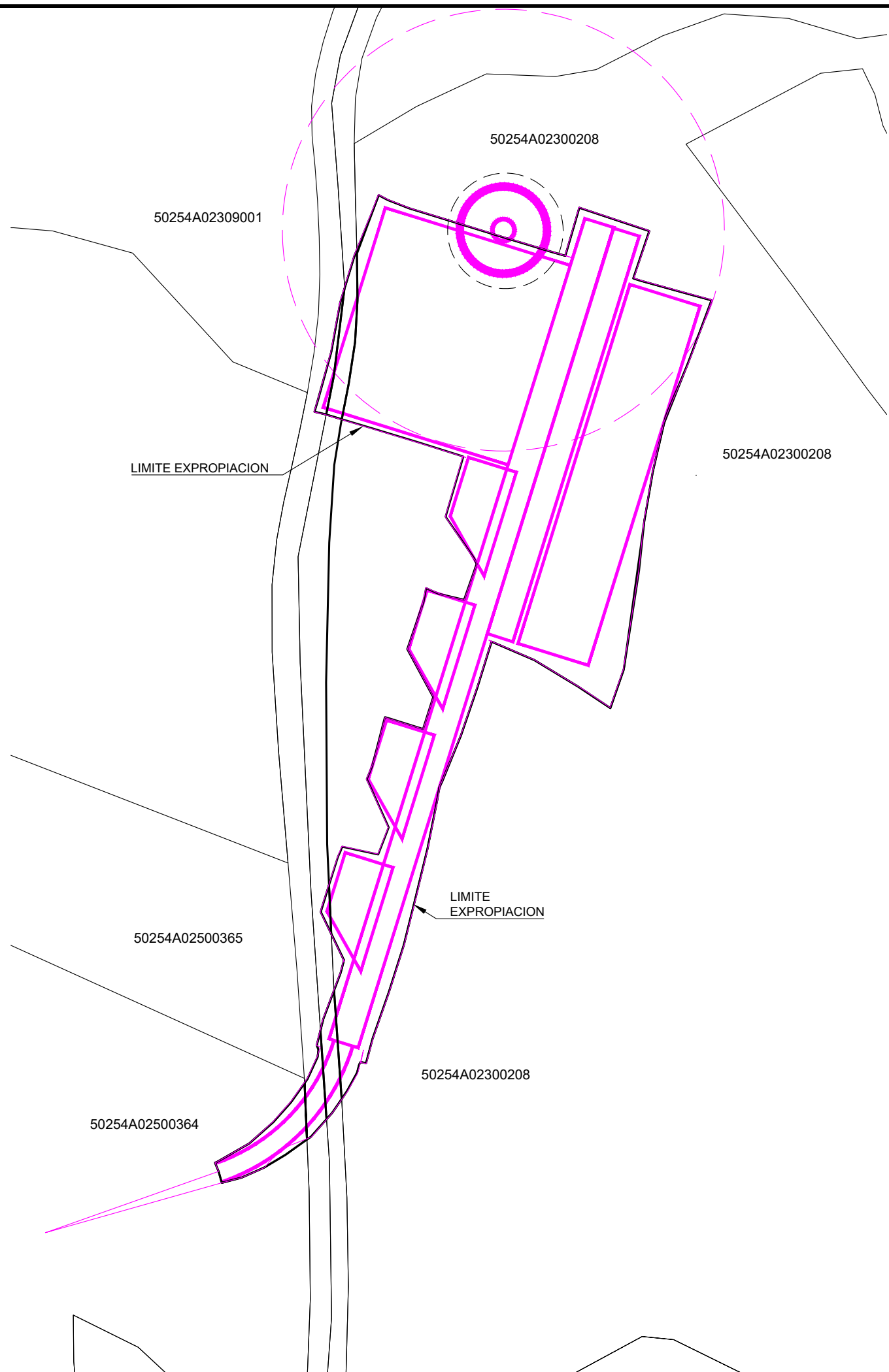
EXPROPIACIONES
TARAZONA
AEROGENERADOR B

13.2

JUNIO 2024

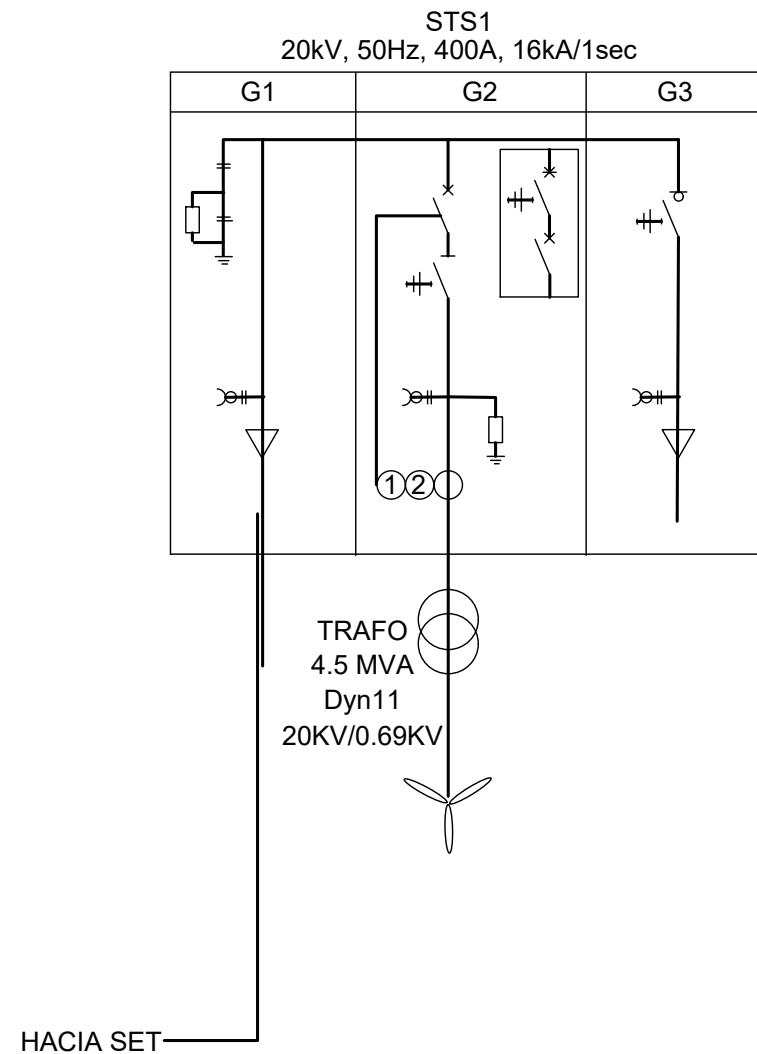
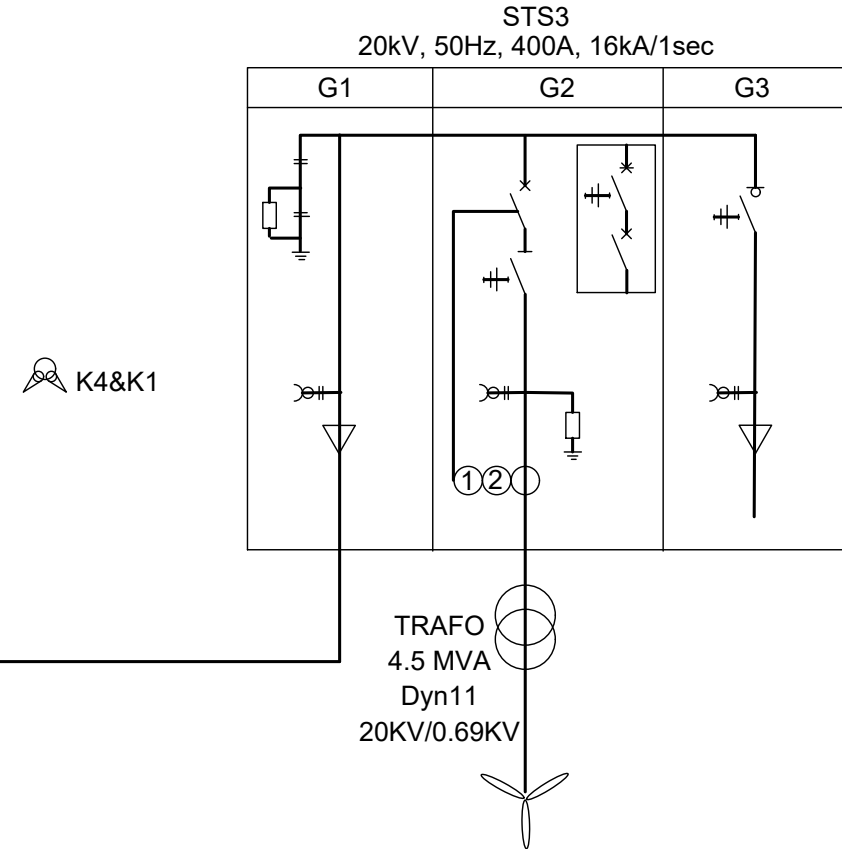
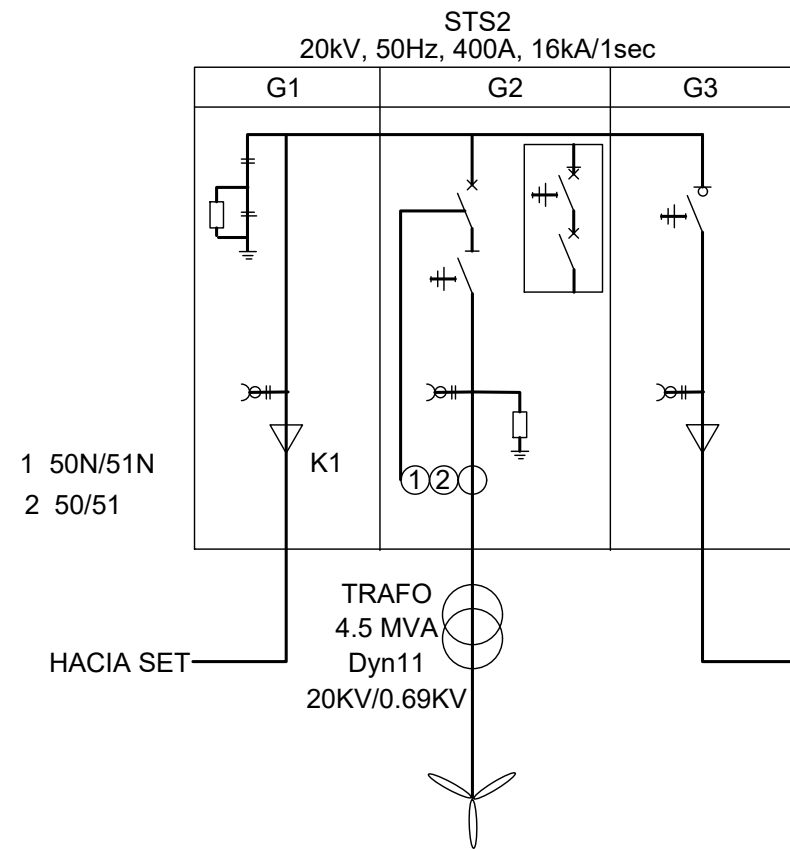
1:1000

EXPROPIACIONES EN AEROGENERADOR C




María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

TITULO			REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA	
PROMOTOR			ELECDEY TARAZONA S.A.	
PLANO			Nº PLANO	FECHA:
			13.3	JUNIO 2024
EXPROIACIONES TARAZONA AEROGENERADOR C			ESCALAS:	
				1:1000



Maria Luisa Santillán Beltrán
María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

PROYECTO DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EOLICO DE TARAZONA SUR DE 9,6 MW EN EL T.M DE TARAZONA		
PROMOTOR ELECDEY TARAZONA S.A.		
PLANO ESQUEMA UNIFILAR 1	Nº PLANO 14.1	FECHA: JUNIO 2024
	ESCALAS:	



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

PLIEGO

Elecdey Tarazona S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES	5
1.1 OBJETO	5
1.2 DISPOSICIONES GENERALES.....	5
1.2.1 Condiciones facultativas legales	5
1.2.2 Seguridad en el trabajo	7
1.2.3 Seguridad pública	8
1.3 ORGANIZACIÓN	9
1.4 MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO	9
1.5 OBRAS AUXILIARES	10
2. CONDICIONES TÉCNICAS.....	10
2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	10
2.1.1 Unidades de obra.....	10
2.1.2 Materiales	10
2.1.3 Instalación de media tensión	11
2.1.3.1 Celdas Prefabricadas	11
2.1.3.2 Transformadores BT/MT	12
2.1.3.3 Cables Red Subterránea Media Tensión	12
2.1.4 Instalación de baja tensión	13
2.1.4.1 Conductores.....	13
2.1.4.2 Montaje y Condiciones Generales.....	13
2.1.5 Instalación de la red de tierras.....	14
2.1.6 Ensayos y pruebas	14
2.2 OBRA CIVIL.....	14
2.2.1 Despeje y desbroce del terreno.....	14
2.2.1.1 Definición y Alcance.....	14
2.2.1.2 Ejecución de las obras.....	14
2.2.1.3 Medición y abono.....	15
2.2.2 Subbase.....	15
2.2.2.1 Definición.....	15
2.2.2.2 Materiales	15
2.2.2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras	16



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2.2.2.4	Ejecución de las obras	17
2.2.2.5	Especificaciones de la unidad terminada	17
2.2.2.6	Limitaciones de ejecución	18
2.2.2.7	Control de calidad	18
2.2.3	Explanaciones.....	19
2.2.3.1	Descripción.....	19
2.2.3.2	Componentes	19
2.2.3.3	Condiciones previas	20
2.2.3.4	Ejecución.....	20
2.2.3.5	Control.....	21
2.2.3.6	Normativa y Especificaciones.....	21
2.2.3.7	Seguridad y Salud.....	22
2.2.3.8	Medición.....	22
2.2.3.9	Mantenimiento	22
2.2.4	Excavaciones en zanjas	23
2.2.4.1	Descripción.....	23
2.2.4.2	Componentes	23
2.2.4.3	Condiciones previas	23
2.2.4.4	Ejecución.....	23
2.2.4.5	Control.....	24
2.2.4.6	Normativa.....	24
2.2.4.7	Seguridad y Salud.....	25
2.2.4.8	Medición y valoración.....	25
2.3	ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO.....	26
2.3.1	Descripción.....	26
2.3.2	Condiciones previas	26
2.3.3	Componentes	26
2.3.4	Ejecución.....	26
2.3.5	Normativa y Especificaciones.....	27
2.3.6	Control.....	27
2.3.7	Seguridad.....	28
2.3.8	Medición.....	28
2.3.9	Mantenimiento	28
3.	CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS.....	28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PLAZO DE REPLANTEO.....	28
3.1 PLAZO DE EJECUCIÓN.....	28
3.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	29
3.3 PLAZO DE GARANTÍA.....	29
3.4 RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	29
3.5 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.....	30
3.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	30



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones del Proyecto del Parque Eólico en el Término Municipal de Tarazona, en la provincia de Zaragoza, cuyas características se definen en la Memoria y Planos del mismo.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que, en lo sucesivo, se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 “Contratación de obras. Condiciones generales”, siempre que no sea modificada por el presente Pliego de Condiciones.

1.2.1 Condiciones facultativas legales

En la ejecución de este proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego, se aplicarán todas las Normas Legales Vigentes en la fecha de su aprobación que le sean de aplicación y que se encuentren recogidas en Disposiciones y Reglamentos, las Recomendaciones de UNESA y las disposiciones encuadradas en los Proyectos Tipo de Electrificación Rural. La Dirección de Obra podrá parar la misma si observara el incumplimiento de las Normas contenidas en este Pliego o de aquellas a las que no se hace referencia expresa y sean de aplicación, y procederá en consecuencia si estas faltas no quedan inmediatamente subsanadas.

En cualquier caso, no tendrá el Contratista derecho a indemnización alguna cuando la modificación que se introduzca obedezca al hecho de tener que cumplir lo mandado en cualquier Disposición Legal Vigente en la fecha de redacción de este proyecto, aun cuando en la misma no haya sido tenido en cuenta.

Entre las Disposiciones Legales Vigentes se encuentran:

- Reglamentación General de Contratación (Real Decreto 1098/2001).
- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007 de 30 de octubre de contratos del Sector Público.
- 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.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, según Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341NOX0	9/9 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
		SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de Energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley 82/1980 de Conservación de la Energía.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación con sus posteriores modificaciones.
- PG 3-4/88 y sus revisiones (Ministerio de Fomento).
- R.D. 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se distan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de 1.955, de Prevención de Riesgos Laborales. Derogada parcialmente por RD legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- R.D. 39/1997 de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Convenios Colectivos Provinciales.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como a lo referente a obra civil.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR34LN0X0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 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.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, por el que se amplía el ámbito de aplicación R.D. 71/1992, de 31 de enero.
- 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 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento de aparatos de Elevación y manutención de los mismos. (R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre)
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de diciembre de 1987).
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Medios de Protección Personal (R.D. 1407/92 de 20 de noviembre y modificaciones posteriores).
- Normativa de seguridad específica del cliente.
- Convenios Colectivos Autonómicos y/o municipales.

Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

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. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

1.2.2 Seguridad en el trabajo

Prevención de Riesgos Laborales y en los Reales Decretos que la desarrollan, citados anteriormente, además de los distintos reglamentos y normativas que sean de aplicación en materia de seguridad y salud.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

Igualmente, el Director de Obra podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

En el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto se describen todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contenidos en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

1.2.3 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Se deberá prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a esta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños, civil, etc. en que uno u otros puedan incurrir como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.3 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades inherentes, quedando obligado al pago de los salarios y todas aquellas cargas que legalmente estén establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de las obras.

La organización de la obra, la determinación de la procedencia de los materiales a emplear y la responsabilidad de la seguridad contra accidentes correrán a cargo del Contratista, el cual deberá informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, de la procedencia de los materiales, así como observar cuantas órdenes de éste.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y de cuantos gastos vaya a realizar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% a los del mercado, el Contratista solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de urgencia manifiesta, en los que se dará cuenta posteriormente.

Las órdenes, consultas y cualquier tipo de comunicaciones que puedan influir en la buena marcha de las obras se harán por escrito.

1.4 MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni modificaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente, y por escrito, por el Director de Obra y cuyo precio haya sido convenido antes de proceder a su ejecución.

La Dirección de Obra podrá introducir modificaciones originadas por nuevas necesidades o causas técnicas no detectadas anteriormente.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista y a los mismos precios que la principal.

Las variaciones del proyecto que supongan la inclusión de nuevas unidades de obra se


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

valorarán conforme a los siguientes criterios, por orden de preferencia:

- Precio de unidades iguales reflejadas en el presupuesto del proyecto.
- Precio de unidades del cuadro general de precios del proyecto tipo existente.
- Precio establecido como suma de componentes de otros precios recogidos en el presupuesto o en el cuadro general de precios.
- Precios contradictorios fijados reglamentariamente.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista principal.

1.5 OBRAS AUXILIARES

Las obras auxiliares que para la ejecución de todas las proyectadas haya de realizar el Contratista serán siempre por su cuenta, pero su disposición y planos habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En cualquier caso, las obras auxiliares se ejecutarán también de acuerdo con las condiciones que se estipulen en este Pliego.

2. CONDICIONES TÉCNICAS

2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1.1 Unidades de obra

Se trata de suministrar e instalar las siguientes unidades de obra:

- Centros de Transformación.
- Líneas subterráneas de conexión entre centros de transformación y de éstos con la SET.
- Línea subterránea de conexión con la torre de medición.

El Contratista aportará todos los materiales necesarios para que la instalación quede concluida en su totalidad.

Los planos de detalle de la instalación eléctrica serán por cuenta del Contratista, se deberán presentar a la Dirección de Obra para su aprobación.

Todos los planos deberán llevar la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra para poder iniciar las instalaciones correspondientes.

2.1.2 Materiales

Todos los materiales a emplear en las instalaciones eléctricas (conductores, transformadores, aparamenta, instrumentación, etc.), incluyendo también el pequeño

material de instalación, serán los que vengan definidos en el documento Memoria, siempre de marcas homologadas y de primera calidad, pudiendo modificarse únicamente cuando el Director de Obra lo apruebe.

El Contratista someterá a aprobación con antelación a la puesta en obra, muestras de los materiales objeto de su suministro, con objeto de cumplir con una calidad mínima de las instalaciones. De cualquier manera, la Dirección de Obra será la responsable de la aprobación última de dichos materiales, pudiendo exigir certificados u otra documentación a tal efecto.

La vigilancia y conservación del material suministrado correrá a cargo del Contratista. Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material serán producto de un mismo fabricante.

2.1.3 Instalación de media tensión

2.1.3.1 *Celdas Prefabricadas*

Las celdas prefabricadas se ajustarán a las Normas UNE 20099, IEC 298 segunda edición, “Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 36 kV”, a las Recomendaciones UNESA correspondientes.

Estarán diseñadas para su utilización en interior con las siguientes condiciones de servicio:

- Máxima temperatura ambiente: 40° C.
- Mínima temperatura ambiente: - 5° C.
- Aire del recinto exento de polvo, humo, gases o vapores inflamables.
- Se construirán a base de chapa de acero de alta calidad, plegada, de forma que el conjunto sea mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación (interruptores automáticos) y por las fuerzas electrodinámicas (cortocircuitos). Además, la chapa debe ser sometida a un tratamiento sucesivo de:
- Desengrasado alcalino por inmersión en baño caliente, a fin de eliminar grasas y aceites de la superficie del metal.
- Fosfatación amorfa.
- Pasivado crómico.
- Secado.
- Pintado.

Las puertas de las mismas permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje.

Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

La observación directa del estado de conexión del aparellaje se realizará a través de una mirilla protegida por una placa de adecuado grado de protección frente al impacto.

Deberán disponerse los enclavamientos adecuados para efectuar o impedir las maniobras de los diferentes elementos integrantes de la celda (interruptores, seccionadores, rejillas, puertas, etc.)

Estas celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos:

- Cualquier maniobra a realizar en el interruptor o seccionador de puesta a tierra sólo podrá efectuarse con la puerta cerrada.
- Imposibilidad de tener cerrados simultáneamente el interruptor y el seccionador de puesta a tierra.
- Para acceder al interior de la celda será necesario tener el seccionador de puesta a tierra, cuyo accionamiento desbloqueará la puerta y el aislamiento entre el cubículo del interruptor y el de barras generales.

Tras las puertas deberán disponerse rejillas de protección contra contactos accidentales y que sirvan como pantallas electrostáticas. Estos elementos serán puestos a tierra.

Así mismo, como complemento de seguridad, deberá colocarse una tapa de expansión en el techo de las celdas para permitir la posible salida de gases (de cortocircuitos) y la evacuación de sobrepresiones, a fin de que el personal quede totalmente protegido.

2.1.3.2 Transformadores BT/MT

Serán del tipo seco encapsulados de acuerdo a las normas UNE 20178, UNE 21538 y CEI 726, así como UNE 20182 y CEI 76. Sus características deberán responder a las estipulaciones de la Memoria del Proyecto.

2.1.3.3 Cables Red Subterránea Media Tensión

Cumplirán los requisitos de la Norma IEC 60502 para “Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 a 30 kV”, las recomendaciones UNESA 3305, la norma UNE HD 620.

Los conductores estarán constituidos por cuerdas redondas compactadas de aluminio o cobre recocido.

El conductor irá recubierto de una primera capa semiconductor cuya misión es la de impedir la ionización del aire que se encuentra confinado entre el conductor metálico y el material aislante, así como la de mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184
	http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Sobre esta primera capa semiconductor se coloca la capa de aislamiento de polietileno reticulado. Se trata de un material termoestable que presenta una muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

Sobre el aislamiento se coloca una segunda capa semiconductor y sobre ésta una pantalla metálica que desempeña las misiones siguientes:

- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.
- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos próximos.
- Reducir el peligro de electrocuciones.

Finalmente se coloca la cubierta exterior de material termoplástico según UNE 3305 C. Este material conjuga una gran resistencia y flexibilidad a bajas temperaturas, con una elevada resistencia al desgarrar y a la deformación en caliente y una muy baja permeabilidad al agua.

2.1.4 Instalación de baja tensión

La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con todos sus apartados (secciones de conductores, diámetros de tubos, etc.).

2.1.4.1 *Conductores*

Los conductores serán aislados de cobre y estarán aislados con materias plásticas o elastómeros adecuadas.

Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE 21024.

Los conductores serán generalmente unipolares y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios.

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas.

2.1.4.2 *Montaje y Condiciones Generales*

- Todos los materiales a emplear serán de primera calidad, acordes con las características reglamentarias.
- El aislamiento entre conductores, y entre éstos y tierra, deberá tener una resistencia de 500 k Ω como mínimo.
- Todos los conductores irán timbrados y con colores normalizados.
- Terminada la instalación, se someterá ésta a las pruebas reglamentarias en presencia del Director de Obra.

2.1.5 Instalación de la red de tierras

La instalación deberá realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los aerogeneradores, del Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.1.6 Ensayos y pruebas

Todos los materiales eléctricos deberán ser suministrados con los correspondientes certificados de haber superado los ensayos y pruebas de acuerdo a la normativa de aplicación en cada caso. No obstante, el Director de Obra podrá ordenar cuantos ensayos y pruebas complementarios estime conveniente, considerándose que le coste de estas pruebas está incluido en el precio unitario, hasta un límite del 1% del presupuesto de adjudicación.

2.2 OBRA CIVIL

2.2.1 Despeje y desbroce del terreno

2.2.1.1 *Definición y Alcance*

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y en condiciones para el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.2.1.2 *Ejecución de las obras.*

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR343LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-4/88) del M.O.P.T.

2.2.1.3 *Medición y abono*

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por “realmente ejecutados”, toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

2.2.2 Subbase

2.2.2.1 *Definición*

Se define como subbase la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada. Está formada básicamente por partículas no trituradas.

2.2.2.2 *Materiales*

Características generales

Los materiales de la subbase procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos. En general serán materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas. No serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen con el agua a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o de contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriesen.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento (1,0 %).

Limpieza


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la subbase será superior a 25.

Plasticidad

Podrán admitirse los siguientes valores:

- Límite líquido inferior a 25 según UNE 103103
- Índice de plasticidad inferior a 6 según UNE 103104

Composición granulométrica

El tamaño máximo del árido no rebasará la mitad del espesor de la tongada.

La fracción cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, estará comprendida dentro del siguiente huso granulométrico:

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
40	80-100
25	65-85
20	60-80
8	50-75
4	45-65
2	35-55
0,500	20-40
0,250	10-25
0,063	0-15

2.2.2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

La subbase se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

El Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las subbases, de modo que se garantice un reparto homogéneo y uniforme del material.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. El equipo de compactación deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. El Director de las

Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la subbase en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

2.2.2.4 Ejecución de las obras

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la subbase. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la subbase, en tongadas de espesor no superior a cuarenta centímetros (40 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación.

Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la subbase se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores a las exigidas en el resto de la tongada.

2.2.2.5 Especificaciones de la unidad terminada

La compactación de la subbase deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2.2.2.6 Limitaciones de ejecución

Las subbases se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones significativas en la humedad del material.

Durante las obras se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza.

2.2.2.7 Control de calidad

Control de procedencia

Si el material utilizado se encuentra, a juicio del Director de las Obras, sancionado por la práctica, o si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria. Esto no supondrá en ningún caso la aceptación del material ni de la unidad de obra terminada, que no se producirán hasta que no se hayan estudiado los ensayos de recepción y de puesta en obra.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayarán un mínimo de dos (2) muestras, añadiéndose una (1) más por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) o fracción, de exceso sobre cien mil metros cúbicos (100.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la subbase.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución

Antes de verter la subbase, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes a una sola tongada de subbase:

- Una longitud de mil metros (1000 m) de calzada.
- Una superficie de siete mil metros cuadrados (7.000 m²) de calzada.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada 250 m.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

La densidad media obtenida no será inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta tres (3) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

2.2.3 Explanaciones

2.2.3.1 *Descripción*

Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación. Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisen de explosivos o los muy blandos.

2.2.3.2 *Componentes*

Para rellenos, aportación de tierras.

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

2.2.3.3 Condiciones previas

- Plantas, secciones y pendientes naturales acotadas de la explanación a realizar.
- Servidumbres que pueden ser afectadas por la explanación.
- Plano topográfico con curvas de nivel de la zona de la explanación, con los accidentes más notables.
- Cota del nivel freático y corrientes de agua subterránea.
- Desbroce y limpieza superficial.
- Replanteo.
- Se prestará especial atención a la posible existencia de servicios e instalaciones que puedan verse afectados por la explanación, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

2.2.3.4 Ejecución

- Se evitarán los deslizamientos por descalces, erosiones y filtraciones, tomando las medidas precisas para no alterar la resistencia del terreno sin excavar.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.
- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación.
- La Dirección Facultativa tomará siempre las decisiones que fueran necesarias en los siguientes aspectos:
 - En aquellas construcciones que rebasen los límites de la explanación.
 - En aquellos terrenos en los que aparezca roca.
 - En los bordes junto a construcciones ya establecidas.
 - En aquellas zonas de la explanación en las que aparezcan cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
 - En aquellos taludes y paredes en los que sea necesario colocar un entibamiento o refuerzo.
 - En la apertura de los préstamos que puedan ser necesarios.
 - Por circunstancias imprevistas, anomalías o urgencias.
- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.
- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2°C.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, etc., se realizarán inmediatamente después de la ejecución del talud.

Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, se deberán dar al final unas pasadas sin aplicar vibración.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD595NTR341N0X0
	9/9 2025
	Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- La transición entre taludes de desmonte y terraplén se realizará suavizando al máximo la intersección.
- La tierra vegetal deberá separarse del resto de los productos explanados, permitiéndose su utilización posterior solamente en protección de taludes.
- Las zanjas de préstamo quedarán como mínimo a una distancia de 4 m de la base del terraplén.

2.2.3.5 Control

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% y variaciones de + 10 cm.
- Se hará un control de altura de la franja excavada cada 2.000 m³, 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 m², 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 + 2°.

Base del terraplén:

- Se hará un control de las dimensiones del replanteo igual que en el desmonte.
- Se hará un control de excavación de la base del terraplén cada 1.000 m² en proyección y no menos de uno por explanada, no aceptándose si no se ha excavado la capa vegetal y si su profundidad es inferior a 15 cm; tampoco se aceptará en pendientes superiores a 1:5 que no se hayan realizado bermas y las mesetas no tengan la pendiente especificada.

Terraplén:

- Se hará un control de densidad “in situ” del relleno del núcleo cada 1.000 m³ de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 92% del Proctor, ni a 1,45 kg/dm³.
- Se hará un control de densidad “in situ” del relleno de coronación cada 1.000 m³ de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 95% del Proctor, ni a 1,75 kg/dm³.
- Se hará un control de nivelación de la explanada como en desmonte.
- Se hará un control de borde con talud permanente como en desmonte.

2.2.3.6 Normativa y Especificaciones

- NTE-ADE/1977

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- PCT-DGA/1960
- PG-4/1988
- UNE: 7377-76, 7378-75
- NLT: 107, 11, 117, 152

2.2.3.7 Seguridad y Salud

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de maquinaria será de 4,50 m.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o de marcha atrás, lo hará con una señal acústica.
- Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.
- La excavación del terreno “a tumbo” está prohibida.
- No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.
- El refino de las paredes ataluzadas se realizará para profundidades no mayores a 3,00 m.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad y Salud en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2.2.3.8 Medición

- En desmontes, por m3 de cubicación del volumen excavado sobre perfiles, incluso desbroce, replanteo y refinado, no considerando el esponjamiento, midiendo aparte la carga y transporte a vertedero.
- En terraplenes, por m3 del volumen sobre perfiles, incluyéndose el transporte interior, midiendo aparte el exterior procedente de préstamos.
- Todas aquellas variaciones en exceso que surjan por negligencia de la Contrata, por conveniencia o erosión, no se abonarán.

2.2.3.9 Mantenimiento

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.
- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://coillaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavarán en su pie ni en su coronación.
- Se consultará a la Dirección de Obra si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

2.2.4 Excavaciones en zanjas

2.2.4.1 Descripción

Excavación estrecha y larga que se hace en el terreno para instalar una conducción subterránea.

2.2.4.2 Componentes

En caso necesario, madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

2.2.4.3 Condiciones previas

- Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección de Obra haya comprobado el replanteo.
- Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.
- Habrán sido investigados los servicios existentes que pueden ser afectados, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, redes de electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc.
- Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.
- Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.
- Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1 m para el tránsito de peatones y de 2 m para vehículos, medidos desde el borde del corte.

2.2.4.4 Ejecución

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.
- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.
- El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.
- La Dirección de Obra indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, siendo su acabado limpio.
- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daños a

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184
	http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025	
Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA	

personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección de Obra.

-La Dirección de Obra podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

-Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

-Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

-El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado.

-La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

-En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de ocho días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

-Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

-Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

-Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

2.2.4.5 Control

-Cada 20 m o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5% y variaciones superiores a + 10 cm, en cuanto a distancias entre ejes.

-El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección de Obra, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + 5 cm, respecto a las superficies teóricas.

-Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

-Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

2.2.4.6 Normativa

-NTE-ADZ/1976

-PG-4/1988

-PCT-DGA/1.960

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

-Normas UNE 56501, 56505, 56507, 56508, 56509, 56510, 56520, 56521, 56525, 56526, 56527, 56529, 56535, 56537, 56539, 7183 y 37501.

2.2.4.7 Seguridad y Salud

- Se acotará una zona, no menor de 1 m para el tránsito de peatones, ni menor de 2 m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o el de vehículos junto el borde del corte de la zanja, se dispondrá de vallas móviles que estarán iluminadas cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.
- El acopio de materiales y tierras, en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, se realizará a una distancia no menor de 2 m del borde del corte de la zanja.
- Existirá un operario fuera de la zanja, siempre que la profundidad de ésta sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.
- En zanjas de profundidad mayor a 1,30 m, y siempre que lo especifique la Dirección de Obra, será obligatoria la colocación de entibaciones, sobresaliendo un mínimo de 20 cm del nivel superficial del terreno.
- Cada día, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpe el trabajo más de un día.
- Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos.
- No se utilizarán las entibaciones como escaleras, ni se utilizarán los codales como elementos de carga.
- En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.
- Llegado el momento de desentibar las tablas se quitarán de una en una, alcanzando como máximo la altura de 1 m tapando a continuación el tramo desentibado para evitar el desplome del terreno, comenzando el desentibado siempre por la parte inferior de la zanja.
- Las zanjas que superen la profundidad de 1,30 m, será necesario usar escaleras para entrada y salida de las mismas de forma que ningún operario esté a una distancia superior de 30 m de una de ellas, estando colocadas desde el fondo de la excavación hasta 1 m por encima de la rasante, estando correctamente arriostrada en sentido transversal.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se contará en la obra con una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que se reservarán para caso de emergencia, no pudiéndose utilizar para la entibación.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2.2.4.8 Medición y valoración

- Las excavaciones para zanjas se abonarán por m³, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.
- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR341N0X0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

-El Contratista podrá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

2.3.1 Descripción

Unidades de obra realizadas con hormigón y armadura de barras de acero para conseguir la resistencia solicitada en el proyecto.

2.3.2 Condiciones previas

- Fabricación y montaje de los encofrados.
- Definición de las características del hormigón.
- Replanteo.
- Fabricación de las armaduras.
- Conformidad de la Dirección de Obra con la colocación y montaje de los elementos descritos.

2.3.3 Componentes

- Cemento.
- Áridos.
- Agua.
- Ferralla.
- Aditivos necesarios.
- Hormigón de central, con sello INCE.

2.3.4 Ejecución

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado, etc.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

-El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

COGITAR	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA257184
http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR31LNOX0	
9/9	2025
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o se prevea que lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero siempre bajo la autorización de la Dirección de Obra.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, raspado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. Se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

2.3.5 Normativa y Especificaciones

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- NTE-EH. Estructura, hormigón.
- Normas UNE: 83301-91, 83302-84, 83304-84, 83313-90.
- Sello INCE para el hormigón preparado.
- Homologación sello CIETSID.

2.3.6 Control

Se comprobará:

- El replanteo, dimensiones, nivelación y aplomado de las piezas.
- La separación y espesor de las juntas.
- La disposición de la armadura, tipo de acero, armado y ejecución de la armadura.

Se ensayará:

- La consistencia y resistencia del hormigón, según el Código Estructural., y las indicaciones de la Dirección de Obra.
- La armadura de acero.

Se rechazarán las piezas con las siguientes deficiencias:

- Resultados de los ensayos inferiores a los especificados.
- Suministro del hormigón con principio de fraguado.
- Deficiente disposición de los encofrados, armaduras y apeos.
- Hormigonado a temperatura inadecuada.
- Aparición de coqueas mayores que el tamaño máximo del árido, disgregaciones y fisuras de más de 0,2 mm.
- Flechas o contraflechas mayores del uno por mil de la longitud característica.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR34LNOX0
	9/9 2025
	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

- Desplomes superiores a 5 mm.
- Espesores de juntas mayores de lo especificado en proyecto, o con variaciones de más de 5 mm.

2.3.7 Seguridad

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento por la hormigonera.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes producidos por la maquinaria empleada.

Protecciones personales:

- Casco, guantes, calzado adecuado, cremas protectoras.

Protecciones colectivas:

- Todas las máquinas utilizadas tendrán toma de tierra, y su conexión será mediante clavija.
- No se permitirá la aproximación a la zona de hormigonado, para lo que se vallará y señalizará convenientemente ésta.
- En todos los casos se seguirán las indicaciones del Estudio de Seguridad.

2.3.8 Medición

En general se medirá por m3 de volumen ejecutado, incluyendo parte proporcional de encofrado y medios auxiliares.

2.3.9 Mantenimiento

Se proporcionará por el Contratista la documentación que recoja las cargas admisibles de los elementos estructurales.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS

PLAZO DE REPLANTEO

El plazo de Replanteo quedará definido en el Contrato y empezará a contar a partir del primer día hábil a partir de la firma del mismo.

3.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el Contrato, empezarán a contar a partir de la fecha de Replanteo.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

El Contratista estará obligado a cumplir dichos plazos, que serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa ajena por completo al Contratista no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de obra la prórroga estrictamente necesaria.

3.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras, y en los 15 días siguientes a la petición del Contratista, se hará la Recepción Provisional de las mismas por la Propiedad, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del Representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es este el caso.

Dicha Acta será firmada por ambas partes dándose la obra por recibida, comenzando entonces a contar el período de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, estableciéndose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista.

Si el Contratista no cumpliera esas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.3 PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el Contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Los gastos de conservación, manutención, limpieza y entretenimiento de las obras realizadas, durante el plazo de garantía, correrán a cargo del Contratista hasta la firma del Acta de Recepción Definitiva. Se exceptúan de dichos gastos los correspondientes al coste energético (alumbrado, etc.).

3.4 RECEPCIÓN DEFINITIVA


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR8431LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, levantándose el Acta correspondiente.

3.5 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Todos los gastos que puedan originarse, tanto por los trabajos de replanteo como por los de liquidación de las obras, serán por cuenta del Contratista.

3.6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

La medición y el abono de las diferentes unidades de obra se llevarán a cabo con arreglo a las unidades realmente ejecutadas, con sujeción a las características del proyecto y por aplicación de los precios establecidos en el mismo o, en su caso, de los precios contradictorios expresamente aceptados o asumidos por la Dirección de Obra.

Los excesos no justificados de unidades de obra en relación con las estipulaciones del proyecto no serán objeto de abono al Contratista.

Las Certificaciones parciales se realizarán con la frecuencia que determine la Dirección de Obra, con un mínimo de una mensual.

Las mediciones parciales podrán realizarse por el Contratista ante la Dirección de Obra.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

Firmado

María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371

COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0
9/9 2025
Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLÁN BELTRÁN, MARÍA LUISA



TENERE GESTION INTEGRAL S.L.

PRESUPUESTO

Elecdey Tarazona S.A.

COGITAR	
	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR843LN0X0	
9/9 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS	
	SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS	
MEJORA ACCESO	pa Mejora de camino de acceso puntual	
	Mejora de camino de acceso hasta los ramales de acuerdo a condicionantes de la administración de carreteras o de propuestas planteadas por transportista y tecnólogo. Incluye mejoras en firme, desbroces, mejoras de trazado,...	
		1,00
104008	m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m	
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	
		1.182,40
102038	m³ Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m	
	Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	
		15.005,80
104020	m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km	
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	
		30.700,53
	SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES	
106029	m³ Construcción de capa granular zahorra RCD 0/20	
	Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con zahorra RCD 0/20, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 km.	
		1.182,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS		
SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras		
104008	m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	1.290,15
102038	m³ Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	36.941,33
104020	m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	36.172,01
SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y solera		
114004	m³ Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra.	78,00
114013	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	2.105,59
116032	m² Encofrado y desencofrado zapatas, vigas riostras y encepados, vo Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, para volúmenes aislados <1m3, sin incluir medios auxiliares.	121,40
115004	kg Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	25.267,04
113001	m³ Mortero grout alta resistencia Mortero grout de alta resistencia.	1,54
114017	m³ Hormigón para armar HA-45/spb/20/I-II-III, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-45 (45 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta. Incluida puesta en obra.	41,80



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR341LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO VARIOS Varios	
CANAL ENTRAD	m Canalizacion para entrada y salida de cables en aerogeneradores Canalizacion para entrada y salida de cables en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de doble pared, corrugada la exterior y losa la interior, de 125 mm de diámetro, embebidos en hormigón fc=450. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes.	30,00
PERNOS	u Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluida la parte proporcional de nivelación, preparación y medios necesarios.	3,00
TIERRA	u Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enl Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enlace a la red de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 1/0 AWG, conforme a lo descrito en la especificación, incluso tendido del conductor en zanja, p.p. de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida puesta a tierra, picas si fuesen necesarias, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación con relleno adecuado y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.	3,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSIÓN		
ZANJA	m Zanja de cables para alojamiento de MT y de FO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT , 1 cable de FO, conductor de puesta a tierra y cable de baja tensión (en su caso) en cruces de vial y drenajes. Incluyendo excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc..) para zanjas de cables, incluyendo carga y transporte sobre camión de los productos de excavación a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de tubos corrugados de polietileno de alta densidad de 200 y 90 mm de diámetro, hormigón en masa de 200 kg/cm2, relleno compactado con el terreno seleccionado procedente de la excavación, suministro y relleno de material de firme para revestimiento del vial. Conforme a los planos del proyecto. Incluso cinta de señalización.	1.711,40
MOJONES	u Mojón de señalizacion Mojón de señalización de ruta de cables, prefabricado, colocado sobre cama de hormigón de 50 m, incluye excavación, limpieza y acabado, totalmente finalizado.	18,00
CABLE UNIP	m Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL 18/30 kV. Al 150 mm2. Segun normas, especificaciones y conforme a planos.	5.134,20
EMPALMES	u Suministro y ejecución de empalmes unipolares Suministro y ejecución de empalmes unipolares para cables 18/30 kV tipo RHZ1-OL Al 240 mm2, siendo el número de estos el mínimo necesario y siempre sujeto a la aprobación de la propiedad. Completamente instalado y conectado.	39,00
PUESTA TIERRA	m Suministro de cable de puesta a tierra Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm2, p/p de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida de puesta a tierra, pequeño material y conexonado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, normas y planos.	1.711,40
TIERRA AEROS	u Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro y tendido de cond Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 100 mm2 y enlace a la red de puesta a tierra a base, incluso tendido del conductor en zanja.	3,00
FIBRA OPTICA	m Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos de Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micra, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.	1.711,40
CONECTORIZACI	u Conectorización de las fibras opticas	3,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES		
PLAT CAMP	u Ejecución de plataforma para campamento de obra Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauración consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalización de los trabajos.	1,00
OFICINA	Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad inde Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo: •Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor). •Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas. •2 Pizarras con rotuladores •Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas. •Estanterías. •Red telefónica. •Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite). •Equipo multifunción con suministro de recambios y papel. Incluye todas las mesas, sillas, tabloneros de anuncios y la configuración específica que se decida en obra. Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras. Aseos Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra. Consumibles •Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos •Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido •Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza,etc. •Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.) Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalización de los trabajos.	1,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i6NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS	
PLAN DE DESMA	u Plan de desmantelamiento de acuerdo a anexo 12	1,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS	
AEROS	ud Suministro, transporte y montaje de aeros	3,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD		
Q01023	ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001	20,00
Q01026	ud Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE-EN 12390-5:2001. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00
Q01028	ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams) Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2006. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00
ENSAYOS MT	ud Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red colectora de 30 kV, incluyendo continuidad y orden de fases, medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia óhmica de la pantalla, rigidez dieléctrica en cubierta, ensayo VLF y descargas parciales (OWTS)	3,00
ENSAYO FO	ud Ensayo y puesta en servicio de la red de Fibra Óptica, incluso r	3,00
LEGALIZACION	ud Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT (en su caso) frente a organismos técnicos y públicos, incluyendo redacción de documentos de proyecto de la instalación.	1,00
Q01014	ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00
Q01010	ud Suelos. Ensayo de corte directo Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	10,00
Q01007	ud Suelos. Determinación del CBR Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502:1995. No se encuentra incluida la toma de muestras.	10,00
Q01011	ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D6938:2010 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.	150,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
 SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS		
G01013	m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	100,00
G01011	ud Bidón residuos peligrosos de 120 l Bidón de 120 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.	12,00
GESTION RES	mesGestion de residuod por gestor autorizado	6,00
G01004	ud Cambio/entrega contenedor 10 km Cambio/entrega contenedor 10 km.	24,00
G01002	mesAlquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	24,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR3431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA	
O03013	h Consultor senior especialista	326,86
O03001	h Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	220,01
O03014	h Delineante proyectista	150,00
C10002	jor Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras circunscritas a la ejecución de obras en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.	8,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD	
SYS	1 Seguridad y salud laboral	1,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA257184 http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR31LNOX0			9/9 2025	Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS			
SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS			
MEJORA ACCESO	pa	Mejora de camino de acceso puntual	54.000,00
		Mejora de camino de acceso hasta los ramales de acuerdo a condicionantes de la administración de carreteras o de propuestas planteadas por transportista y tecnólogo. Incluye mejoras en firme, desbroces, mejoras de trazado,...	
		CINCUENTA Y CUATRO MIL EUROS	
104008	m³	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m	0,93
		Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
102038	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m	0,39
		Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	
		DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
104020	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km	0,28
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	
		UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES			
106029	m³	Construcción de capa granular zahorra RCD 0/20	1,16
		Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con zahorra RCD 0/20, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 km.	
		CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliara.ara.es/visado.nuevo/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS			
SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras			
104008	m³	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
102038	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	2,89
		DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
104020	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	2,8
		UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y solera			
114004	m³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra.	93,56
		NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
114013	m³	Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	105,33
		CIENTO UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
116032	m²	Encofrado y desencofrado zapatas, vigas riostras y encepados, vo Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, para volúmenes aislados <1m3, sin incluir medios auxiliares.	36,55
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
115004	kg	Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	1,53
		UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
113001	m³	Mortero grout alta resistencia Mortero grout de alta resistencia.	6975,47
		SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
114017	m³	Hormigón para armar HA-45/spb/20/I-II-III, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-45 (45 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta. Incluida puesta en obra.	114,86
		CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

COGIATIR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=X/0656578143/LNOX0>

9/9

2025

Habilitación Coleg. 8684 (servicio de la empresa)

Profesional SANTILLAN BUSTARRAN, MAROLUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO VARIOS Varios			
CANAL ENTRAD	m	Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de doble pared, corrugada la exterior y losa la interior, de 125 mm de diámetro, embebidos en hormigón fc=450. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes.	180,00
CIENTO OCHENTA EUROS			
PERNOS	u	Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluida la parte proporcional de nivelación, preparación y medios necesarios.	4.200,00
CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS			
TIERRA	u	Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enl Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enlace a la red de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 1/0 AWG, conforme a lo descrito en la especificación, incluso tendido del conductor en zanja, p.p. de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida puesta a tierra, picas si fuesen necesarias, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación con relleno adecuado y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.	0
TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliatragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSION			
ZANJA	m	Zanja de cables para alojamiento de MT y de FO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT , 1 cable de FO, conductor de puesta a tierra y cable de baja tensión (en su caso) en cruces de vial y drenajes. Incluyendo excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc..) para zanjas de cables, incluyendo carga y transporte sobre camión de los productos de excavación a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de tubos corrugados de polietileno de alta densidad de 200 y 90 mm de diámetro, hormigón en masa de 200 kg/cm2, relleno compactado con el terreno seleccionado procedente de la excavación, suministro y relleno de material de firme para revestimiento del vial. Conforme a los planos del proyecto. Incluso cinta de señalización.	68,89
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MOJONES	u	Mojón de señalizacion Mojón de señalización de ruta de cables, prefabricado, colocado sobre cama de hormigón de 50 mm, incluye excavación, limpieza y acabado, totalmente finalizado.	48,00
		CUARENTA Y SEIS EUROS	
CABLE UNIP	m	Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL 18/30 kV. Al 150 mm2. Segun normas, especificaciones y conforme a planos.	66
		NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EMPALMES	u	Suministro y ejecución de empalmes unipolares Suministro y ejecución de empalmes unipolares para cables 18/30 kV tipo RHZ1-OL Al 240 mm2, siendo el número de estos el mínimo necesario y siempre sujeto a la aprobación de la propiedad. Completamente instalado y conectado.	988,00
		NOVECIENTOS OCHENTA EUROS	
PUESTA TIERRA	m	Suministro de cable de puesta a tierra Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm2, p/p de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida de puesta a tierra, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, normas y planos.	86
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
TIERRA AEROS	u	Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro y tendido de cond Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 100 mm2 y enlace a la red de puesta a tierra a base, incluso tendido del conductor en zanja.	4.854,00
		CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS	
FIBRA OPTICA	m	Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos de Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micra, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.	2,43
		DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CONECTORIZACI	u	Conectorización de las fibras opticas	10.985,00
		DIEZ MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : 92/257184
http://colitaraigon.e-visado.net/IV/verCv.aspx?Cv=XD565NTR343LNOX0

9/9
2025

Hasilitación profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
ANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES			
PLAT CAMP	u	Ejecución de plataforma para campamento de obra Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauración consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalización de los trabajos.	14.000,00
CATORCE MIL EUROS			
OFICINA		Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad inde Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo: •Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor). •Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas. •2 Pizarras con rotuladores •Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas. •Estanterías. •Red telefónica. •Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite). •Equipo multifunción con suministro de recambios y papel. Incluye todas las mesas, sillas, tableros de anuncios y la configuración específica que se decida en obra. Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras. Aseos Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra. Consumibles •Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos •Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido •Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza,etc. •Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.) Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalización de los trabajos.	1
DIEZ MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS			
PLAN DE DESMA	u	Plan de desmantelamiento de acuerdo a anexo 12	469.596,11
			CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS			
AEROS	ud	Suministro, transporte y montaje de aeros	4.011.281,72
CUATRO MILLONES ONCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD			
Q01023	ud	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001	187,07
		CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
Q01026	ud	Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE-EN 12390-5:2001. No se encuentra incluida la toma de muestras.	35,99
		TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
Q01028	ud	Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams) Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2006. No se encuentra incluida la toma de muestras.	15
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
ENSAYOS MT	ud	Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red colectora de 30 kV, incluyendo continuidad y orden de fases, medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia óhmica de la pantalla, rigidez dieléctrica en cubierta, ensayo VLF y descargas parciales (OWTS)	4.865,00
		CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	
ENSAYO FO	ud	Ensayo y puesta en servicio de la red de Fibra Óptica, incluso r	540,00
		MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS	
LEGALIZACION	ud	Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT (en su caso) frente a organismos técnicos y públicos, incluyendo redacción de documentos de proyecto de la instalación.	3.000,00
		TRES MIL EUROS	
Q01014	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	77,76
		SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
Q01010	ud	Suelos. Ensayo de corte directo Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	50,73
		CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
Q01007	ud	Suelos. Determinación del CBR Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502:1995. No se encuentra incluida la toma de muestras.	123,38
		CIENTO VEINTITRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
Q01011	ud	Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radioactivos. ASTM D6938:2010 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.	23,99
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VISA257184
http://cofi.ragon.e-visado.net/validacion.aspx?CSV=XD565NTR343LN0X0

9/9
2025

Habilitación Profesional
Colegio 8684 (al servicio de la empresa)
SANTITANI BELTRAN, MARIA JUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS			
G01013	m³	Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	13,27
		TRECE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
G01011	ud	Bidón residuos peligrosos de 120 l Bidón de 120 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.	27,68
		VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
GESTION RES	mes	Gestion de residuod por gestor autorizado	2.270,00
		DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
G01004	ud	Cambio/entrega contenedor 10 km Cambio/entrega contenedor 10 km.	43,38
		CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
G01002	mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	76,90
		SETENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://sila.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA			
O03013	h	Consultor senior especialista	55,39
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
O03001	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	38,24
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
O03014	h	Delineante proyectista	22,41
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMO	
C10002	jor	Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras circunscritas a la ejecución de obra civil. Jornada de coordinación ambiental de obras en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.	657,98
		SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://coiitaraigon.e-v-v-do.nei/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD			
SYS	1	Seguridad y salud laboral	15.592,55

QUINCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR31LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS			
SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS			
MEJORA ACCESO	pa	Mejora de camino de acceso puntual	
		Mejora de camino de acceso hasta los ramales de acuerdo a condicionantes de la administración de carreteras o de propuestas planteadas por transportista y tecnólogo. Incluye mejoras en firme, desbroces, mejoras de trazado,...	
		TOTAL PARTIDA.....	54.000,00
104008	m³	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m	
		Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	
		Maquinaria.....	3
		TOTAL PARTIDA.....	3
102038	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m	
		Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	
		Maquinaria.....	89
		TOTAL PARTIDA.....	89
104020	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km	
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	
		Maquinaria.....	28
		TOTAL PARTIDA.....	28
SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES			
106029	m³	Construcción de capa granular zahorra RCD 0/20	
		Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con zahorra RCD 0/20, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 km.	
		Maquinaria.....	5,56
		Resto de obra y materiales.....	8,60
		TOTAL PARTIDA.....	14,16

COGIATAR



<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NT43LNOX0>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON

VISADO : VIZA257184

9/9
2025

Habilitación Profesional

Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS			
SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras			
104008	m³	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	Maquinaria..... 0,93 TOTAL PARTIDA..... 0,93
102038	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	Maquinaria..... 2,89 TOTAL PARTIDA..... 2,89
104020	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	Maquinaria..... 28 TOTAL PARTIDA..... 28
SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y solera			
114004	m³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra.	Mano de obra..... 30,95 Maquinaria..... 0,45 Resto de obra y materiales..... 9/960,16 TOTAL PARTIDA..... 2025,56
114013	m³	Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	Mano de obra..... 30,95 Maquinaria..... 0,45 Resto de obra y materiales..... 69,93 TOTAL PARTIDA..... 101,33
116032	m²	Encofrado y desencofrado zapatas, vigas riostras y encepados, vo Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, para volúmenes aislados <1m3, sin incluir medios auxiliares.	Mano de obra..... 31,59 Resto de obra y materiales..... 4,96 TOTAL PARTIDA..... 36,55
115004	kg	Acero corrugado, ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	Mano de obra..... 0,71 Resto de obra y materiales..... 0,82 TOTAL PARTIDA..... 1,53
113001	m³	Mortero grout alta resistencia Mortero grout de alta resistencia.	Mano de obra..... 71,86 Maquinaria..... 10,92 Resto de obra y materiales..... 6.892,69 TOTAL PARTIDA..... 6.975,47



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR3431NOXO

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
114017	m³	Hormigón para armar HA-45/spb/20/I-II-III, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-45 (45 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta. Incluida puesta en obra.	
		Mano de obra.....	30,95
		Maquinaria.....	0,45
		Resto de obra y materiales.....	83,46
		TOTAL PARTIDA.....	114,86

SUBCAPÍTULO VARIOS Varios

CANAL ENTRAD	m	Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores Canalización para entrada y salida de cables en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de doble pared, corrugada la exterior y losa la interior, de 125 mm de diámetro, embebidos en hormigón fc=450. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,00
PERNOS	u	Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluida la parte proporcional de nivelación, preparación y medios necesarios.	
		TOTAL PARTIDA.....	208,00
TIERRA	u	Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enl Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enlace a la red de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 1/0 AWG, conforme a lo descrito en la especificación, incluso tendido del conductor en zanja, p.p. de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida puesta a tierra, picas si fuesen necesarias, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación con relleno adecuado y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.868,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSION			
ZANJA	m	Zanja de cables para alojamiento de MT y de FO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT , 1 cable de FO, conductor de puesta a tierra y cable de baja tensión (en su caso) en cruces de vial y drenajes. Incluyendo excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc..) para zanjas de cables, incluyendo carga y transporte sobre camión de los productos de excavación a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de tubos corrugados de polietileno de alta densidad de 200 y 90 mm de diámetro, hormigón en masa de 200 kg/cm2, relleno compactado con el terreno seleccionado procedente de la excavación, suministro y relleno de material de firme para revestimiento del vial. Conforme a los planos del proyecto. Incluso cinta de señalización.	
TOTAL PARTIDA.....			39
MOJONES	u	Mojón de señalizacion Mojón de señalización de ruta de cables, prefabricado, colocado sobre cama de hormigón de 50 m, incluye excavación, limpieza y acabado, totalmente finalizado.	
TOTAL PARTIDA.....			4,00
CABLE UNIP	m	Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL 18/30 kV. Al 150 mm2. Segun normas, especificaciones y conforme a planos.	
TOTAL PARTIDA.....			66
EMPALMES	u	Suministro y ejecución de empalmes unipolares Suministro y ejecución de empalmes unipolares para cables 18/30 kV tipo RHZ1-OL Al 240 mm2, siendo el número de estos el mínimo necesario y siempre sujeto a la aprobación de la propiedad. Completamente instalado y conectado.	
TOTAL PARTIDA.....			98,00
PUESTA TIERRA	m	Suministro de cable de puesta a tierra Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm2, p/p de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida de puesta a tierra, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, normas y planos.	
TOTAL PARTIDA.....			4,86
TIERRA AEROS	u	Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro y tendido de cond Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 100 mm2 y enlace a la red de puesta a tierra a base, incluso tendido del conductor en zanja.	
TOTAL PARTIDA.....			4,854,00
FIBRA OPTICA	m	Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos de Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micra, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.	
TOTAL PARTIDA.....			2,43
CONECTORIZACI	u	Conectorización de las fibras opticas	
TOTAL PARTIDA.....			10,385,00



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS E INGENIERAS TÉCNICAS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR341LNOX0>

9/9 2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES			
PLAT CAMP	u	Ejecución de plataforma para campamento de obra Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauración consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalización de los trabajos.	
TOTAL PARTIDA.....			14.000,00
OFICINA		Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad inde Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo: •Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor). •Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas. •2 Pizarras con rotuladores •Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas. •Estanterías. •Red telefónica. •Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite). •Equipo multifunción con suministro de recambios y papel. Incluye todas las mesas, sillas, tabloncillos de anuncios y la configuración específica que se decida en obra. Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras. Aseos Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra. Consumibles •Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos •Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido •Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza,etc. •Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.) Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalización de los trabajos.	
TOTAL PARTIDA.....			10.912,21



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS			
PLAN DE DESMA	u	Plan de desmantelamiento de acuerdo a anexo 12	
TOTAL PARTIDA.....			469.596,11



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS			
AEROS	ud	Suministro, transporte y montaje de aeros	
TOTAL PARTIDA.....			4.011.281,72



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD			
Q01023	ud	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001	
		TOTAL PARTIDA.....	187,07
Q01026	ud	Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE-EN 12390-5:2001. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TOTAL PARTIDA.....	
Q01028	ud	Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams) Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2006. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TOTAL PARTIDA.....	13,45
ENSAYOS MT	ud	Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red colectora de 30 kV, incluyendo continuidad y orden de fases, medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia óhmica de la pantalla, rigidez dieléctrica en cubierta, ensayo VLF y descargas parciales (OWTS)	
		TOTAL PARTIDA.....	4.865,00
ENSAYO FO	ud	Ensayo y puesta en servicio de la red de Fibra Óptica, incluso r	
		TOTAL PARTIDA.....	549,00
LEGALIZACION	ud	Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT (en su caso) frente a organismos técnicos y públicos, incluyendo redacción de documentos de proyecto de la instalación.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.000,00
Q01014	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TOTAL PARTIDA.....	77,16
Q01010	ud	Suelos. Ensayo de corte directo Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	
		TOTAL PARTIDA.....	450,73
Q01007	ud	Suelos. Determinación del CBR Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502:1995. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TOTAL PARTIDA.....	123,38
Q01011	ud	Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D6938:2010 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TOTAL PARTIDA.....	23,99



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA257184

<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5165TR1341LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Colegiada 18684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS			
G01013	m³	Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	
		Mano de obra.....	13,27
		TOTAL PARTIDA.....	13,27
G01011	ud	Bidón residuos peligrosos de 120 l Bidón de 120 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.	
		TOTAL PARTIDA.....	58
GESTION RES	mes	Gestion de residuod por gestor autorizado	
		TOTAL PARTIDA.....	90
G01004	ud	Cambio/entrega contenedor 10 km Cambio/entrega contenedor 10 km.	
		Maquinaria.....	38
		TOTAL PARTIDA.....	38
G01002	mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	
		Maquinaria.....	90
		TOTAL PARTIDA.....	90



COLEGIO DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliatragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA			
O03013	h	Consultor senior especialista	
		Mano de obra.....	55,39
		TOTAL PARTIDA.....	55,39
O03001	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	
		Mano de obra.....	38,24
		TOTAL PARTIDA.....	38,24
O03014	h	Delineante proyectista	
		Mano de obra.....	22,41
		TOTAL PARTIDA.....	22,41
C10002	jor	Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras circunscritas a la ejecución de obras de obra civil en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.	
		Mano de obra.....	61,24
		Maquinaria.....	44,74
		TOTAL PARTIDA.....	657,98



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/IV/validadorCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD			
SYS	1	Seguridad y salud laboral	
Mano de obra.....			3.244,80
Maquinaria.....			844,20
Resto de obra y materiales.....			11.503,55
TOTAL PARTIDA.....			15.592,55



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTOS PARCIALES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR34LN0X0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS				
SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS				
MEJORA ACCESO	pa Mejora de camino de acceso puntual			
	Mejora de camino de acceso hasta los ramales de acuerdo a condicionantes de la administración de carreteras o de propuestas planteadas por transportista y tecnólogo. Incluye mejoras en firme, desbroces, mejoras de trazado,...			
		1,00	54.000,00	54.000,00
104008	m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m			
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.			
		1.182,40	0,93	1.098,63
102038	m³ Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m			
	Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.			
		15.005,80	2,89	43.366,76
104020	m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km			
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.			
		30.700,53	1,28	39.298,68
TOTAL SUBCAPÍTULO MOV TIERRAS MOVIMIENTO DE.....				137.763,07
SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES				
106029	m³ Construcción de capa granular zahorra RCD 0/20			
	Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con zahorra RCD 0/20, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, con distancia máxima del agua de 3 km.			
		1.182,00	14,16	16.737,12
TOTAL SUBCAPÍTULO FIRMES FIRMES.....				16.737,12
TOTAL CAPÍTULO 1-VIALES PLAT VIALES Y PLATAFORMAS				154.500,19



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colitara.gob.es/visado-nei/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR31431LNOXK

Habilitación Profesional
Colección 8668 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN DE ULTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS				
SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras				
I04008	m ³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil.	1.290,15	0,93	1.199,84
I02038	m ³ Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 1000 m Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 1000 m. Volumen medido en estado natural.	36.941,33	2,89	106.760,44
I04020	m ³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	36.172,01	1,28	46.308,17
TOTAL SUBCAPÍTULO MVTO TIERRAS Movimiento de tierras..				154.260,45
SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y solera				
I14004	m ³ Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra.	78,00	91,56	7.141,68
I14013	m ³ Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	2.105,59	101,33	213.359,43
I16032	m ² Encofrado y desencofrado zapatas, vigas riostras y encepados, vo Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, para volúmenes aislados <1m3, sin incluir medios auxiliares.	121,40	36,55	4.437,17
I15004	kg Acero corrugado, Ø 16-20 mm, B-500S/SD, colocado Acero corrugado, diámetro 16 a 20 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	25.267,04	1,53	38.658,57
I13001	m ³ Mortero grout alta resistencia Mortero grout de alta resistencia.	1,54	6.975,47	10.742,22
I14017	m ³ Hormigón para armar HA-45/spb/20/I-II-III, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-45 (45 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta. Incluida puesta en obra.	41,80	114,86	4.801,15
TOTAL SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones y.....				279.140,22



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA20184
http://colliaragon.e-visado.net/validacion.aspx?CSV=XD965NTR343LNOXO

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684
El servicio de esta empresa
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO VARIOS Varios			
CANAL ENTRAD	m Canalizacion para entrada y salida de cables en aerogeneradores Canalizacion para entrada y salida de cables en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de doble pared, corrugada la exterior y losa la interior, de 125 mm de diámetro, embebidos en hormigón fc=450. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes.	30,00	180,00	5.400,00
PERNOS	u Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluida la parte proporcional de nivelación, preparación y medios necesarios.	3,00	4.200,00	12.600,00
TIERRA	u Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enl Suministro y tendido de puesta a tierra de aerogeneradores y enlace a la red de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 1/0 AWG, conforme a lo descrito en la especificación, incluso tendido del conductor en zanja, p.p. de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida puesta a tierra, picas si fuesen necesarias, pequeño material y conexionado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación con relleno adecuado y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.	3,00	3.860,00	11.580,00
TOTAL SUBCAPÍTULO VARIOS Varios.....				29.580,00
TOTAL CAPÍTULO 2-CIMENTACION CIMENTACIONES Y ACCESOS.....				162.980,67



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257/184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i6bNt43ALNOX0

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSIÓN				
ZANJA	m Zanja de cables para alojamiento de MT y de FO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT , 1 cable de FO, conductor de puesta a tierra y cable de baja tensión (en su caso) en cruces de vial y drenajes. Incluyendo excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc..) para zanjas de cables, incluyendo carga y transporte sobre camión de los productos de excavación a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de tubos corrugados de polietileno de alta densidad de 200 y 90 mm de diámetro, hormigón en masa de 200 kg/cm2, relleno compactado con el terreno seleccionado procedente de la excavación, suministro y relleno de material de firme para revestimiento del vial. Conforme a los planos del proyecto. Incluso cinta de señalización.	1.711,40	68,89	117.885,56
MOJONES	u Mojón de señalizacion Mojón de señalización de ruta de cables, prefabricado, colocado sobre cama de hormigón de 50 m, incluye excavación, limpieza y acabado, totalmente finalizado.	18,00	46,00	828,00
CABLE UNIP	m Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL Suministro y tendido cable unipolar tipo RHZ1-OL 18/30 kV. Al 150 mm2. Segun normas, especificaciones y conforme a planos.	5.134,20	9,66	49.596,37
EMPALMES	u Suministro y ejecución de empalmes unipolares Suministro y ejecución de empalmes unipolares para cables 18/30 kV tipo RHZ1-OL Al 240 mm2, siendo el número de estos el mínimo necesario y siempre sujeto a la aprobación de la propiedad. Completamente instalado y conectado.	39,00	980,00	38.220,00
PUESTA TIERRA	m Suministro de cable de puesta a tierra Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm2, p/p de soldadura aluminotérmica desde cada aerogenerador, cajas seccionables para medida de puesta a tierra, pequeño material y conexonado, realizado conforme especificaciones del tecnólogo, normas y planos.	1.711,40	4,86	8.317,40
TIERRA AEROS	u Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro y tendido de cond Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 100 mm2 y enlace a la red de puesta a tierra a base, incluso tendido del conductor en zanja.	3,00	4.854,00	14.562,00
FIBRA OPTICA	m Suministro y tendido de linea de transmisión señales y datos de Suministro y tendido de linea de transmissiín señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micra, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.	1.711,40	2,43	4.158,70
CONECTORIZACI	u Conectorización de las fibras opticas	3,00	10.585,00	31.755,00
TOTAL CAPÍTULO 3-RED DE MEDI RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSIÓN.....				265.335,82



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR3431LNOX0>

Habilitación Profesional
Coleg. 8684
en servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES				
PLAT CAMP	u Ejecución de plataforma para campamento de obra Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauración consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalización de los trabajos.	1,00	14.000,00	14.000,00
OFICINA	Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad inde Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo: •Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor). •Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas. •2 Pizarras con rotuladores •Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas. •Estanterías. •Red telefónica. •Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite). •Equipo multifunción con suministro de recambios y papel. Incluye todas las mesas, sillas, tabloneros de anuncios y la configuración específica que se decida en obra. Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras. Aseos Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra. Consumibles •Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos •Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido •Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza,etc. •Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.) Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalización de los trabajos.	1,00	10.412,21	10.412,21
TOTAL CAPÍTULO 4-INSTAL. AUX INSTALACIONES AUXILIARES				4.412,21

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9i65NTR343LNOX0>

9/9
2025

Habilitación
Profesional

10.412,21

4.412,21

Leg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS			
PLAN DE DESMA	u Plan de desmantelamiento de acuerdo a anexo 12			
		1,00	469.596,11	469.596,11
	TOTAL CAPÍTULO 5-DESMANTELAM DESMANTELAMIENTO AEROS			469.596,11



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS				
AEROS	ud Suministro, transporte y montaje de aeros			
		3,00	4.011.281,72	12.033.845,16
TOTAL CAPÍTULO 6-AEROS TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS				12.033.845,16



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD				
Q01023	ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001	20,00	187,07	3.741,40
Q01026	ud Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE-EN 12390-5:2001. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00	35,99	719,80
Q01028	ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams) Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2006. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00	13,45	269,00
ENSAYOS MT	ud Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red Ensayos y puesta en servicio de los cables de 18/30 kV de la red colectora de 30 kV, incluyendo continuidad y orden de fases, medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia óhmica de la pantalla, rigidez dieléctrica en cubierta, ensayo VLF y descargas parciales (OWTS)	3,00	4.865,00	14.595,00
ENSAYO FO	ud Ensayo y puesta en servicio de la red de Fibra Óptica, incluso r	3,00	1.540,00	4.620,00
LEGALIZACION	ud Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT Trámites de legalización de la instalación eléctrica de MT y BT (en su caso) frente a organismos técnicos y públicos, incluyendo redacción de documentos de proyecto de la instalación.	1,00	3.000,00	3.000,00
Q01014	ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	20,00	77,76	1.555,20
Q01010	ud Suelos. Ensayo de corte directo Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	10,00	450,73	4.507,30
Q01007	ud Suelos. Determinación del CBR Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502:1995. No se encuentra incluida la toma de muestras.	10,00	123,38	1.233,80
Q01011	ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D6938:2010 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.	150,00	23,99	3.598,50
TOTAL CAPÍTULO 7-CONTROL CAL CONTROL DE CALIDAD				37.840,00



COLECCIÓN OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD9165NTR341.NOXO

9/2025

Habilitación Profesional en Coleg. 86840 al servicio de la empresa) SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS				
G01013	m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	100,00	13,27	1.327,00
G01011	ud Bidón residuos peligrosos de 120 l Bidón de 120 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.	12,00	27,68	332,16
GESTION RES	mesGestion de residuod por gestor autorizado	6,00	2.232,00	13.392,00
G01004	ud Cambio/entrega contenedor 10 km Cambio/entrega contenedor 10 km.	24,00	43,38	1.041,12
G01002	mesAlquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	24,00	70,90	1.701,60
TOTAL CAPÍTULO 8-GEST DE RES GESTION DE RESIDUOS.....				19.388,78



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO : VIZA2571154
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR8431LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA			
O03013	h Consultor senior especialista	326,86	55,39	18.104,78
O03001	h Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	220,01	38,24	8.413,18
O03014	h Delineante proyectista	150,00	22,41	3.361,50
C10002	jor Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras circunscritas a la ejecución de obras de construcción en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.	8,00	657,98	5.263,84
TOTAL CAPÍTULO 9-DIR DE OBR DIRECCION DE OBRA.....				14.143,30



COLEGIADO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE INDUSTRIAS DE ARAGÓN
VISADO : 18/02/2025
INDUSTRIAS DE ARAGÓN
http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR343LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD			
SYS	1 Seguridad y salud laboral			
		1,00	15.592,55	15.592,55
	TOTAL CAPÍTULO 10-SEG Y SAL SEGURIDAD Y SALUD.....			15.592,55
	TOTAL.....			1.755.239,89



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD5I65NTR843LNOX0>

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

RESUMEN PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
<http://colitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD965NTR34LN0X0>

9/9
2025

Habilitación Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
Profesional SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1-VIALES PLAT	VIALES Y PLATAFORMAS.....	154.500,19	1,14
2-CIMENTACION	CIMENTACIONES Y ACCESOS.....	462.980,67	3,43
3-RED DE MEDI	RED DE MEDIA TENSION F.O. Y BAJA TENSION.....	265.335,82	1,96
4-INSTAL. AUX	INSTALACIONES AUXILIARES.....	24.412,21	0,18
5-DESMANTELAM	DESMANTEAMIENTO AEROS.....	469.596,11	3,47
6-AEROS	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE AEROS.....	12.033.845,16	89,03
7-CONTROL CAL	CONTROL DE CALIDAD.....	37.840,00	0,28
8-GEST DE RES	GESTION DE RESIDUOS.....	17.793,88	0,13
9-DIR DE OBR	DIRECCION DE OBRA.....	35.143,30	0,26
10-SEG Y SAL	SEGURIDAD Y SALUD.....	15.592,27	0,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		13.517.000,99	
21,00% I.V.A.....		2.838.578,27	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		16.355.618,27	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		16.355.618,27	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DIECISÉIS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Zaragoza a septiembre de 2025.

Firmado



María Luisa Santillán Beltrán
Ingeniería Técnico Industrial al servicio de la empresa
Número colegiado COGITAR 508371



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA257184
http://portal.ion-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=XD565NTR8431LNOX0

9/9
2025

Habilitación Profesional
Coleg. 8684 (al servicio de la empresa)
SANTILLAN BELTRAN, MARIA LUISA