COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº4: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

TABLA RESUMEN 2
1 ANTECEDENTES Y OBJETO 3
2 DATOS DEL PROMOTOR 6
3 NORMATIVA DE APLICACIÓN 7
4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 11
5 TRAZADO DE LA LÍNEA 14
6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA 16
7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN 17
8 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS 20
9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 24
9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA 24
9.2 DATOS DEL CONDUCTOR 26
9.3 APOYOS 27
9.4 CIMENTACIONES 29
9.5 AISLAMIENTO 31
9.6 ACCESORIOS 33
9.7 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS 33
9.8 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO 35
10 CONCLUSIÓN 36

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA RESUMEN

PROYECTO MODIFICADO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría	Especial
Frecuencia	50 Hz
Zona climática	C
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	140 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	337-AL1/44-ST1A (LA-380)
Nº de cables de tierra/OPGW	1
Cable de tierra/OPGW	OPGW-53G68Z
Temperatura máxima de tendido del conductor	85ºC
Capacidad de transporte del conductor	246,77 MW
Factor de potencia	0,9
Longitud	24.878 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. es la promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, ubicada en los términos municipales de Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel.

La LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES tiene como finalidad evacuar la energía producida por los siguientes parques:

- PE “Pertusa”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
- PE “Salamaña”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL ANZO, S.L.

Estos parques eólicos cuentan con acceso a la red eléctrica para evacuar la energía generada en los mismos, siendo el punto de entrega la SET Valdeconejos 220 kV, de Red Eléctrica de España.

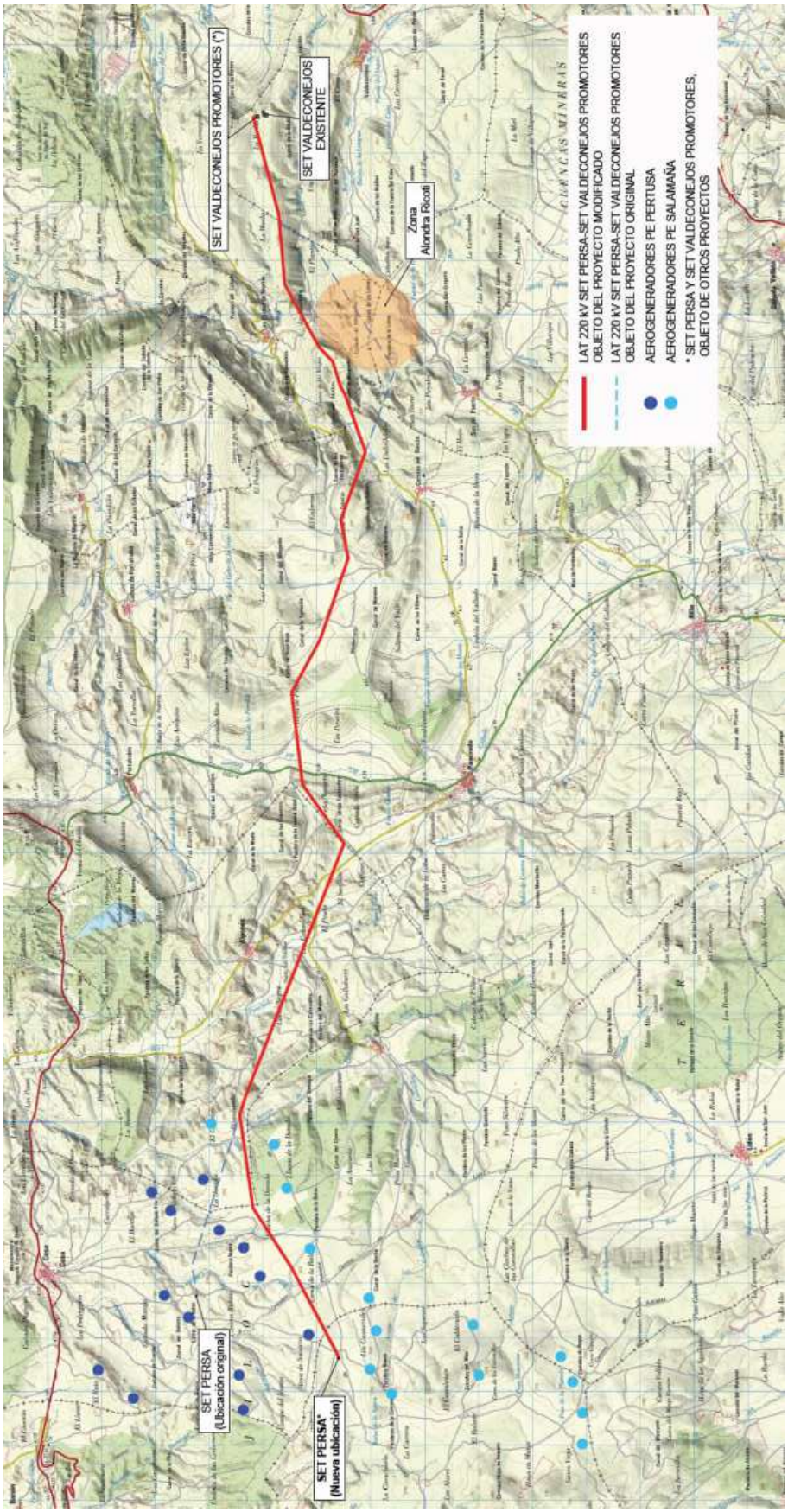
En diciembre de 2022 se redacta el Proyecto de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, visado nº VD-04803-22A, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, y en fecha 22 de diciembre de 2022 se solicita Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Como consecuencia de la reubicación la SET Persa, motivada por la optimización de los circuitos de media tensión de los parques eólicos que evacuan a través de ella, se ha visto en la necesidad de modificar el trazado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

El objeto del presente proyecto modificado es la adecuación del trazado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES a la nueva ubicación de la SET PERSA, más apropiada para las posiciones de los aerogeneradores del PE “Pertusa” y PE “Salamaña”. Igualmente, se aprovecha para adaptar parte del trazado de la LAAT y evitar la afección a la zona ambiental existente de la Alondra Ricotí.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

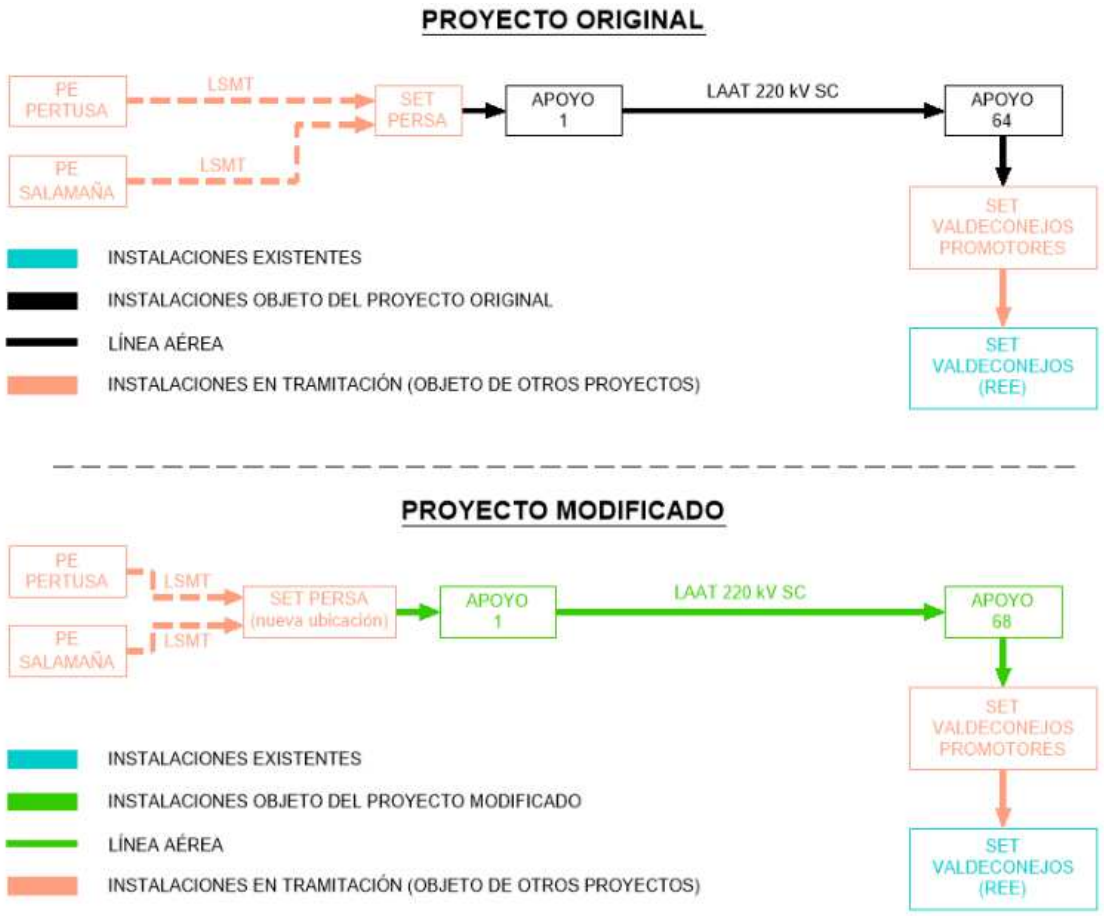
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Se incluye a continuación el esquema de las instalaciones del proyecto original y del proyecto modificado:



Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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, sirviendo para informar a las diferentes entidades y organismos competentes de los permisos y autorizaciones necesarias.

El presente proyecto modificado, que sustituye al proyecto original, está compuesto por Memoria, Anexo de Cálculos Justificativos, Presupuesto, Planos, Pliego de Condiciones y Estudio de Seguridad y Salud, en los que se describe, justifica y valora con un nivel de detalle básico, la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, son los siguientes:

- Titular: **DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.**
- CIF: B-02810414
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Normativa general

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

Obra civil y estructuras

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06)
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. (BOE 10.08.21).
- Normas Básicas de la Edificación “NBE”, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación “NTE”, del Ministerio de la Vivienda, vigentes.

Instalaciones eléctricas

- 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. (BOE 19.03.08)
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE 18.09.07).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14))
- 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 (BOE 09.06.14)
- Real Decreto 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE 29.09.01)
- 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. (BOE 27.12.00)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27.12.13)
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE 28.11.97)
- Normas Técnicas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Normas UNE y CEI aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

Seguridad y Salud

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03)
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. (BOE 25.10.97)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (BOE 07.08.97)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97)
- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97)
- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01)
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE 12.06.17)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04)

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11.12.13)
- 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. (BOE 23.03.10)
- Real Decreto 1432/2008, del 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. (BOE 13.09.08)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. (BOA 28.02.05)

Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento:

- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT 02 del 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. (BOE 09.06.14)
- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT 02 del 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. (BOE 19.03.08)
- Serán de obligado cumplimiento las normas de referencia detalladas en la ITC-BT 02 del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14)).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea aérea de alta tensión discurre por los términos municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Los Cantarrales	Rubielos de la Cérida
Loma de la Balsa El Horcajo	Cosa
La Dorada Hostalverde Cueva Negra Las Cañadillas El Prado El Sevillón	Alpeñés
Peña Navarro Hoya de Pérez El Calarizo Las Umbrihuelas	Pancrudo
Molino La Buitrera El Plantío La Muela	Utrillas
La Rocha	Escucha

El proyecto modificado queda definido por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X_{UTM}	Y_{UTM}
-	P	PÓRTICO SET PERSA	655.639	4.516.593
-	**1**	GCO-40000-15-S1111	655.673	4.516.603
-	**2**	CO-5000-36-S1672	655.937	4.516.743
-	**3**	CO-5000-30-S1672	656.276	4.516.922
-	**4**	CO-5000-36-S1672	656.611	4.517.098
-	**5**	CO-5000-45-S1672	656.930	4.517.267
-	**6**	CO-9000-36-S2784	657.298	4.517.461
-	**7**	CO-5000-24-S1672	657.604	4.517.658
-	**8**	CO-5000-30-S1672	657.909	4.517.856
-	**9**	CO-5000-24-S1672	658.163	4.518.020
-	**10**	CO-15000-24-S2784	658.416	4.518.183
-	**11**	CO-5000-33-S1672	658.761	4.518.232
-	**12**	CO-5000-30-S1672	659.109	4.518.281

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X_{UTM}	Y_{UTM}
-	**13**	CO-5000-24-S1672	659.433	4.518.327
-	**14**	CO-5000-36-S1672	659.785	4.518.377
11	**15**	CO-15000-30-S2784	660.142	4.518.428
12	**16**	CO-12000-39-S2784	660.465	4.518.325
13	**17**	CO-9000-60-S1674	660.884	4.518.162
14	**18**	CO-9000-21-S1674	661.215	4.518.034
15	**19**	CO-5000-27-S1672	661.559	4.517.900
16	**20**	CO-5000-33-S1672	661.877	4.517.776
17	**21**	CO-5000-36-S1672	662.218	4.517.643
18	**22**	CO-5000-27-S1672	662.561	4.517.510
19	**23**	CO-9000-24-S1674	662.900	4.517.378
20	**24**	CO-5000-30-S1672	663.258	4.517.239
21	**25**	CO-9000-27-S1674	663.621	4.517.097
22	**26**	CO-5000-45-S1672	664.114	4.516.905
23	**27**	CO-5000-39-S1672	664.457	4.516.772
24	**28**	CO-5000-33-S1672	664.815	4.516.633
25	**29**	GCO-40000-30-S1232	665.178	4.516.491
26	**30**	CO-5000-33-S1672	665.547	4.516.752
27	**31**	CO-5000-27-S1672	665.915	4.517.013
28	**32**	CO-27000-15-S2784	666.269	4.517.263
29	**33**	CO-5000-24-S1782	666.645	4.517.307
30	**34**	CO-5000-27-S1672	667.018	4.517.351
31	**35**	CO-9000-21-S1674	667.383	4.517.393
32	**36**	CO-5000-24-S1672	667.661	4.517.426
33	**37**	CO-27000-30-S2784	667.984	4.517.464
34	**38**	CO-5000-27-S1782	668.313	4.517.286
35	**39**	CO-5000-33-S1672	668.643	4.517.108
36	**40**	CO-12000-27-S2784	668.977	4.516.928
37	**41**	CO-5000-30-S1672	669.342	4.516.802
38	**42**	CO-5000-33-S1672	669.731	4.516.669
39	**43**	CO-5000-33-S1672	670.111	4.516.538
40	**44**	CO-15000-27-S2784	670.472	4.516.414
41	**45**	CO-5000-36-S1672	670.831	4.516.481
42	**46**	CO-15000-24-S2784	671.189	4.516.549
43	**47**	CO-5000-36-S1672	671.503	4.516.436
44	**48**	CO-5000-27-S1672	671.785	4.516.334
45	**49**	CO-9000-18-S1674	672.116	4.516.214
-	**50**	CO-27000-18-S2774	672.446	4.516.095
-	**51**	CO-9000-60-S1674	672.661	4.516.171
-	**52**	CO-9000-33-S1674	672.935	4.516.268
-	**53**	CO-9000-39-S1674	673.491	4.516.465
-	**54**	CO-12000-39-S1674	673.667	4.516.560

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X_{UTM}	Y_{UTM}
-	**55**	CO-15000-24-S2674	674.121	4.516.701
-	**56**	CO-12000-27-S1674	674.396	4.516.958
-	**57**	CO-9000-24-S1674	674.752	4.517.152
-	**58**	CO-5000-33-S1674	675.093	4.517.338
-	**59**	CO-15000-24-S2674	675.557	4.517.591
-	**60**	CO-5000-27-S1672	675.908	4.517.622
-	**61**	CO-5000-30-S1672	676.256	4.517.652
-	**62**	CO-9000-36-S1674	676.595	4.517.681
59	**63**	HAR-13000-13-POR	676.867	4.517.705
60	**64**	CO-9000-21-S1674	677.078	4.517.760
61	**65**	CO-5000-39-S1672	677.431	4.517.853
62	**66**	CO-5000-39-S1672	677.921	4.517.982
63	**67**	CO-9000-33-S1674	678.291	4.518.079
64	**68**	GCO-40000-15-S1111	678.655	4.518.175
P	P	PÓRTICO SET VALDECONEJOS PROMOTORES	678.661	4.518.126

Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel. Los cruzamientos con las líneas eléctricas existentes, correspondientes a los distintos organismos afectados, se han comprobado con topografía de detalle.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5 TRAZADO DE LA LÍNEA

La LÍNEA 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS discurrirá por los Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel.

El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 220/30 kV, objeto de otro proyecto. A través de 20 alineaciones y 68 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES, objeto de otro proyecto.



Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P-1	35	Rubielos de la cérida
2	1-6	1.838	Rubielos de la Cérida y Cosa
3	6-10	1.331	Cosa
4	10-15	1.743	Cosa y Alpeñés
5	15-16	339	Alpeñés
6	16-29	5.058	Alpeñés y Pancrudo
7	29-32	1.336	Pancrudo
8	32-37	1.727	Pancrudo
9	37-40	1.128	Pancrudo
10	40-44	1.581	Pancrudo
11	44-46	730	Pancrudo
12	46-50	1.335	Pancrudo
13	50-53	1.108	Pancrudo y Utrillas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
14	53-54	200	Utrillas
15	54-55	475	Utrillas
16	55-56	377	Utrillas
17	56-59	1.323	Utrillas
18	59-63	1.315	Utrillas y Escucha
19	63-68	1.849	Escucha
20	68-P	50	Escucha
TOTAL	**68**	**24.878**	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Categoría especial: Tensión nominal igual o superior a 220 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona C: situada a más de 1000 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	**Condición**	**Observaciones**
Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas	Tensión más elevada de la red U_s (kV) = 245 kV **D_{el} = 1,70 m** **D_{pp} = 2,00 m**	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,85 \cdot D_{pp}$	D = separación en m K = coef. de oscilación (tabla 16 apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLAT) F = fecha máxima en m (apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT) L = longitud de la cadena de suspensión en m
A terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables	La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden por encima a una altura mínima de: **$D_{add}+D_{el}$ = 5,3+D_{el} = 7,00 m** (mínimo 7 **m**)	Habrá que tener en cuenta la flecha máxima prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorable. En lugares de difícil acceso, se reducirá hasta un metro. Sí atraviesan explotaciones ganaderas o agrícolas la altura mínima será 7 m.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	**Condición**	**Observaciones**
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: **5 m** (Para 132 < U ≤ 220 kV) Entre conductores: **$D_{add}+D_{pp}$ =D_{add}+2,0=5,5 m** D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	**$D_{add}+D_{el}$ = 7,5 + 1,7** (mínimo 9,2 **m**)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a **1,5 veces** su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a **50 m** en autopistas, autovías y vías rápidas y a **25 m** en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	**Condición**	**Observaciones**
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de **50 m** hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a **1,5 veces** la altura del apoyo. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	La distancia mínima vertical entre los conductores, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será: **$D_{add}+D_{el}$ = 3,5 +1,7** (mínimo de **5,2 m**)	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será: **$D_{add}+D_{el}$ = 4,5+1,7** (mínimo de **6,2 m**)	La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula indicada. El teleférico deberá ser puesto a tierra a cada lado del cruce, de acuerdo con las prescripciones del apartado 7 del ITC-LAT 07 del RLAT.
Ríos y canales, navegables o flotables	La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será: **$G+D_{add}+D_{el}$ = G+2,3+1,7** G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de **25 m.**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

(*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	**3,5**	
400	4	

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
Paralelismo	**Condición / Observaciones**
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Se evitará la construcción de líneas paralelas a distancias inferiores a **1,5 veces** la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.
Carreteras	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a **1,5 veces** su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles sin electrificar	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de **50 m** hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Ríos y canales, navegables o flotables	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de **25 m.**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

8 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

En el Anejo 2 se detalla la relación de polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea.

Así mismo, en el trazado de la línea de 220 kV se verán afectados los siguientes organismos por cruzamiento y/o paralelismos, para los cuales, como se ha indicado en el apartado 2, se procederá a informar a las diferentes entidades y organismos competentes.

- Ayuntamiento de Rubielos de la Cérida
- Ayuntamiento de Cosa
- Ayuntamiento de Alpeñés
- Ayuntamiento de Pancrudo
- Ayuntamiento de Utrillas
- Ayuntamiento de Escucha
- Confederación Hidrográfica del Ebro (C.H.E.)
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental – Vías Pecuarias (INAGA-VVPP)
- E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. (E-DISTRIBUCIÓN)
- Diputación Provincial de Teruel – Vías y Obras (DPT-Ctras.)
- Diputación General de Aragón – Dirección General de Carreteras (DGA-Ctras.)
- Red Eléctrica de España – (REE)
- Iberdrola Renovables

Las coordenadas del punto de afección, indicadas en la siguiente tabla, se encuentran referidas al huso 30 del ETRS 89.

APOYOS	AFECCIÓN
5 – 6	Barranco de la Cañada Nebrosa – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 656.991; Y = 4.517.299
7 – 8	Barranco del Horcajo – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 657.874; Y = 4.517.833
13 – 14	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 659.572; Y = 4.518.347
13 – 14	Senda de Corbatón a Cosa – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 659.740; Y = 4.518.370
15 – 16	Senda de Corbatón a Cosa – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 660.254; Y = 4.518.392

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

APOYOS	AFECCIÓN
16 – 17	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 660.844; Y = 4.518.178
17 – 18	Paso de la Sierra – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 661.015; Y = 4.518.111
18 – 19	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 661.461; Y = 4.517.938
19 – 20	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 661.714; Y = 4.517.839
20 – 21	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 661.985; Y = 4.517.734
22 – 23	LAMT 15 kV “PORTALRUBI” (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 221 y 222 Coordenadas UTM: X = 662.678; Y = 4.517.464
23 – 24	Barranco La Rambla – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 663.114; Y = 4.517.294
24 – 25	Río Pancrudo o del Collado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 663.417; Y = 4.517.176
24 – 25	Carretera TE-11 – Diputación Provincial de Teruel (DPT-Ctras.) Paralelismo Coordenadas UTM: X = 663.258; Y = 4.517.239 (inicio) Coordenadas UTM: X = 663.621; Y = 4.517.097 (final)
25 – 26	Carretera TE-11 – Diputación Provincial de Teruel (DPT-Ctras.) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 663.763; Y = 4.517.042
25 – 26	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 663.973; Y = 4.516.960
27 – 28	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 664.601; Y = 4.516.715
27 – 28	Carretera TE-10 – Diputación Provincial de Teruel (DPT-Ctras.) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 664.617; Y = 4.516.709
29 – 30	Colada del Paso Cabañal – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamientos Coordenadas UTM: X = 665.191; Y = 4.516.500 Coordenadas UTM: X = 665.417; Y = 4.516.660
29 – 30	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 665.431; Y = 4.516.671
31 – 32	Colada de la Calariza – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 666.175; Y = 4.517.197
32 – 33	Carretera A-1510 – Diputación General de Aragón (DGA-Ctras.) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 666.519; Y = 4.517.293

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

APOYOS	AFECCIÓN
32 – 33	Colada de la Carretera – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 666.522; Y = 4.517.293
33 – 34	Barranco del Beguero – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 666.691; Y = 4.517.312
34 – 35	Colada de la Polondera – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 667.187; Y = 4.517.370
34 – 35	Colada de la Portalrubio – Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA-VVPP) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 667.215; Y = 4.517.373
34 – 35	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 667.222; Y = 4.517.374
36 – 37	Barranco de los Pajares – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 667.764; Y = 4.517.438
37 – 49	Línea 220 kV “Calamocha-Mezquita” – Red Eléctrica de España (REE) Paralelismo entre sus apoyos 92 y 110 Coordenadas UTM: X = 667.984; Y = 4.517.463 (inicio) Coordenadas UTM: X = 673.212; Y = 4.516.353 (final)
40 – 41	Barranco del Torrejón – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 669.114; Y = 4.516.881
40 – 41	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 669.205; Y = 4.516.850
42 – 43	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 670.071; Y = 4.516.551
46 – 47	LAMT 15 kV (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 78 y 79 Coordenadas UTM: X = 671.428; Y = 4.516.462
49 – 50	Carretera TE-08 – Diputación Provincial de Teruel (DPT-Ctras.) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 672.328; Y = 4.516.137
49 – 50	Río Torrijo – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 672.408; Y = 4.516.109
50 – 51	LAMT 15 kV “PORTALRUBI” (E-DISTRIBUCIÓN) Cruzamiento entre sus apoyos 28 y 29 Coordenadas UTM: X = 672.608; Y = 4.516.152
51 – 52	Línea 220 kV “Calamocha-Mezquita” – Red Eléctrica de España (REE) Cruzamiento entre sus apoyos 107 y 108 Coordenadas UTM: X = 672.693; Y = 4.516.183
52 – 53	Río Hornero – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 673.015; Y = 4.516.296
53 – 54	Línea 220 kV “SET Torrecilla- SET Valdeconejos Generación” – Iberdrola Renovables Cruzamiento entre sus apoyos 9 y 10 Coordenadas UTM: X = 673.561; Y = 4.516.503

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

APOYOS	AFECCIÓN
54 – 55	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 673.798; Y= 4.516.601
57 – 58	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 674.830; Y = 4.517.195
58 – 59	Río Sargal – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 675.324; Y = 4.517.464
63 – 64	Línea 400 kV “Muniesa-Mezquita” – Red Eléctrica de España (REE) Cruzamiento entre sus apoyos 141 y 142 Coordenadas UTM: X = 676.899; Y = 4.517.713
65 – 66	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 677.732; Y = 4.517.932
67 – 68	Barranco innominado – Confederación Hidrográfica del Ebro Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 678.440; Y = 4.518.118

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden observar el conjunto de afecciones conocidas. No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón, que no sean las anteriormente señaladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): 220
- Categoría de la línea: ..... Especial
- Frecuencia (Hz): 50
- Factor de potencia: 0,9
- Zona Climática: ..... Zona C
- Longitud (m): 24.878
  - · T.M. Rubielos de la Cérida 499
  - · T.M. Cosa 2.738
  - · T.M. Alpeñés 7.062
  - · T.M. Pancrudo 8.696
  - · T.M. Utrillas 3.846
  - · T.M. Escucha 2.036
- Velocidad del viento considerada (km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (ºC): 85
- Tipo de montaje: ..... Simple Circuito (SC)
- Conductor: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Número de conductores por fase: 1
- Cable de Tierra/Opgw: OPGW-53G68Z
- Nº de apoyos: 68
- Nº de vanos: 69
- Aislamiento: ..... Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
  - · Suspensión: ..... 16 elementos
  - · Amarre: ..... 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 1.146
- Cota más alta (m): 1.372

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
P	1.350	-	35,00	FL	Normal	-
1	1.350	35,00	298,44	FL	Normal	-

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Nº Apoyo	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
2	1.348	298,44	384,38	AL-SU	Normal	-
3	1.342	384,38	378,13	AL-SU	Normal	-
4	1.330	378,13	360,94	AL-SU	Normal	-
5	1.318	360,94	416,30	AL-SU	Normal	-
6	1.325	416,30	363,39	AN-ANC	Normal	194
7	1.314	363,39	364,06	AL-SU	Normal	-
8	1.304	364,06	301,56	AL-SU	Normal	-
9	1.310	301,56	301,55	AL-SU	Normal	-
10	1.314	301,55	348,63	AN-ANC	Normal	172
11	1.316	348,63	351,11	AL-SU	Normal	-
12	1.309	351,11	327,91	AL-SU	Normal	-
13	1.297	327,91	355,59	AL-SU	Normal	-
14	1.288	355,59	359,91	AL-SU	Normal	-
15	1.302	359,91	338,57	AN-ANC	Normal	172
16	1.297	338,57	450,00	AN-ANC	Normal	196
17	1.203	450,00	355,50	AL-ANC	Normal	-
18	1.182	355,50	369,35	AL-ANC	Normal	-
19	1.169	369,35	342,16	AL-SU	Normal	-
20	1.180	342,16	364,91	AL-SU	Normal	-
21	1.169	364,91	366,51	AL-SU	Normal	-
22	1.164	366,51	363,79	AL-SU	Normal	-
23	1.174	363,79	383,68	AL-ANC	Normal	-
24	1.146	383,68	390,15	AL-SU	Normal	-
25	1.160	390,15	529,15	AL-ANC	Normal	-
26	1.185	529,15	368,42	AL-SU	Normal	-
27	1.214	368,42	384,21	AL-SU	Normal	-
28	1.224	384,21	389,81	AL-SU	Normal	-
29	1.229	389,81	452,30	AN-ANC	Normal	137
30	1.276	452,30	450,88	AL-SU	Normal	-
31	1.268	450,88	433,02	AL-SU	Normal	-
32	1.277	433,02	379,26	AN-ANC	Normal	168
33	1.222	379,26	375,44	AL-SU	Normal	-
34	1.232	375,44	368,42	AL-SU	Normal	-
35	1.264	368,42	279,47	AL-ANC	Normal	-
36	1.359	279,47	324,39	AL-SU	Normal	-
37	1.353	324,39	373,33	AN-ANC	Normal	161
38	1.289	373,33	375,44	AL-SU	Normal	-
39	1.282	375,44	379,24	AL-SU	Normal	-
40	1.285	379,24	386,05	AN-ANC	Normal	190
41	1.300	386,05	410,94	AL-SU	Normal	-

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Nº Apoyo	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
42	1.294	410,94	401,56	AL-SU	Normal	-
43	1.298	401,56	382,14	AL-SU	Normal	-
44	1.312	382,14	364,63	AN-ANC	Normal	167
45	1.315	364,63	365,61	AL-SU	Normal	-
46	1.328	365,61	332,63	AN-ANC	Normal	166
47	1.335	332,63	300,00	AL-SU	Normal	-
48	1.311	300,00	351,58	AL-SU	Normal	-
49	1.225	351,58	350,91	AL-ANC	Normal	-
50	1.179	350,91	227,95	AN-ANC	Normal	156
51	1.180	227,95	291,14	AL-ANC	Normal	-
52	1.174	291,14	589,29	AL-ANC	Normal	-
53	1.281	589,29	200,00	AN-ANC	Normal	190
54	1.295	200,00	474,77	AN-ANC	Normal	187
55	1.330	474,77	377,09	AN-ANC	Normal	171
56	1.328	377,09	405,42	AN-ANC	Normal	184
57	1.213	405,42	388,43	AL-ANC	Normal	-
58	1.270	388,43	529,15	AL-SU	Normal	-
59	1.300	529,15	351,90	AN-ANC	Normal	174
60	1.305	351,90	349,12	AL-SU	Normal	-
61	1.306	349,12	340,35	AL-SU	Normal	-
62	1.310	340,35	273,23	AL-ANC	Normal	-
63	1.312	273,23	217,54	AN-ANC	Normal	189
64	1.324	217,54	364,91	AL-ANC	Normal	-
65	1.333	364,91	507,02	AL-SU	Normal	-
66	1.346	507,02	382,46	AL-SU	Normal	-
67	1.347	382,46	377,19	AL-ANC	Normal	-
68	1.372	377,19	50,00	FL	Normal	-
P	1.367	50,00	-	FL	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-ANC – Alineación/Anclaje
- AN-ANC – Ángulo/Anclaje

9.2 DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: ..... *LA-380 (337-AL1/44-ST1A)*
- Sección total (mm^2): 381,5
- Diámetro total (mm): 25,40

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero:..... 7
- Carga de rotura (kg): 11.135
- Resistencia eléctrica a 20 ºC (Ohm/km): 0,0857
- Peso (kg/m): 1,276
- Coeficiente de dilatación (ºC): .....$1{,}93 \cdot E^{-5}$
- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):..... 7.000

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: *OPGW-53G68Z*
- Diámetro (mm):..... 15,3
- Peso (kg/m): 0,67
- Sección (mm^2): 118,7
- Coeficiente de dilatación (ºC): .....$1{,}41 \cdot E^{-5}$
- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):..... 11.804
- Carga de rotura (kg): 9.967

En el *Anejo 1 "CÁLCULOS MECÁNICOS"* se amplía la información de los conductores.

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas que se acompañan en el *Anejo 1*, obtenidas mediante programa de cálculo basado en la ecuación de cambio de condiciones.

9.3 APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, según el fabricante IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	8.876
2	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
3	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
4	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
5*	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	7.568
6	AN-ANC	A	CO-9000	36	4,4	4,6	4,9	6,6	8.683
7	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
8	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
9	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
10	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	6.730
11	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
12	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
13	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
14	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
15	AN-ANC	A	CO-15000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	8.250
16	AN-ANC	A	CO-12000	39	4,4	4,6	4,9	6,6	10.326
17*	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	14.052
18	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
19	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
20	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
21	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
22	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
23	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	5.469
24	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
25	AL-ANC	A	CO-9000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	6.122
26*	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	7.568
27	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895
28	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
29	AN-ANC	A	GCO-40000	30	5,6	5,6	6	7,65	14.913
30	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
31	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
32	AN-ANC	A	CO-27000	15	4,4	4,6	4,9	6,6	6.532
33	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,6	4,9	5,2	3.981
34	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
35	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
36	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
37	AN-ANC	A	CO-27000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	11.099
38	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,6	4,9	5,2	4.532
39	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
40	AN-ANC	A	CO-12000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	6.958
41	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
42	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
43	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
44	AN-ANC	A	CO-15000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	7.547
45	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
46	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	6.730
47	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
48	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
49	AL-ANC	A	CO-9000	18	3,3	4,3	4,6	6,6	4.418
50	AN-ANC	A	CO-27000	18	4,4	4,6	4,6	6,6	7.388
51*	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	14.052
52	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	7.537
53	AN-ANC	A	CO-9000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	9.554
54	AN-ANC	A	CO-12000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	10.051
55	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	6.673
56	AN-ANC	A	CO-12000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	6.683
57	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	5.469
58	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	5.595
59	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	6.673
60	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
61	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
62	AL-ANC	A	CO-9000	36	3,3	4,3	4,6	6,6	8.431
63*	AN-ANC	A	HAR-13000	13	1,2	-	-	-	5.439
64	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
65	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
66	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895
67	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	7.537
68	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	8.876

*: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberán validarse antes de su instalación.

En el *Documento 2 "PLANOS"* se puede consultar la geometría, y en el *Anejo 1 "CÁLCULOS MECÁNICOS"* se puede consultar los esfuerzos admisibles de los apoyos seleccionados.

9.4 CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m^3)	V (Horm.) (m^3)
				a	h	b	H	c		
1	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
2	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
3	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
4	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
5*	CO-5000-45	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,94	9,69	10,40
6	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
7	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
8	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
9	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
10	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
11	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
12	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
13	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
14	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
15	CO-15000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,80	0,60	1,10	3,25	6,95	14,11	14,94
16	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
17*	CO-9000-60	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	9,87	10,58
18	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
19	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
20	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
21	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
22	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
23	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
24	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
25	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,59	8,14
26*	CO-5000-45	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	8,40	9,69	10,40

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

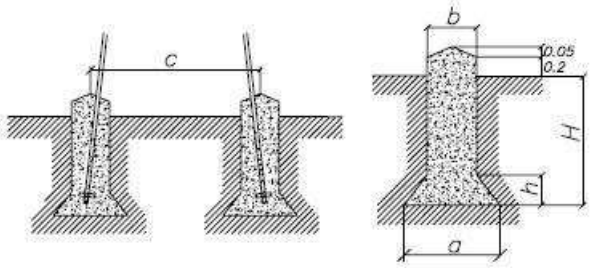
Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m^3)	V (Horm.) (m^3)
				a	h	b	H	c		
27	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
28	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
29	GCO-40000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,65	1,10	1,30	3,80	8,32	28,34	29,49
30	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
31	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
32	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
33	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
34	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
35	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
36	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
37	CO-27000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95	23,30	24,45
38	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
39	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
40	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
41	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
42	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
43	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
44	CO-15000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,25	6,40	13,83	14,66
45	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
46	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
47	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
48	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
49	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
50	CO-27000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85	22,20	23,35
51	CO-9000-60	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	9,87	10,58
52	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
53	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,90	8,50	8,22	8,77
54*	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
55*	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
56	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
57	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
58*	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
59*	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
60*	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
61	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
62	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
63*	HAR-13000-13	Normal	2 x Monobloque	1,90	-	-	2,74	-	18,84	19,78
64	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
65	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
66	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
67	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
68	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46

*: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberán validarse antes de su instalación.

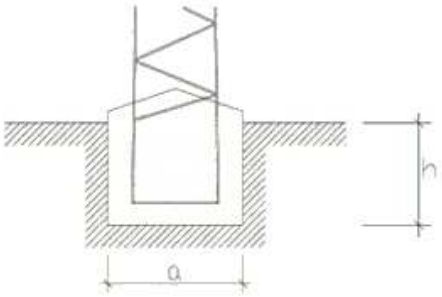
El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 707,29 m^3.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Cimentación tetrabloque (circular con cueva)



Cimentación monobloque

En el *Documento 2 "PLANOS"* se pueden consultar las geometrías de las cimentaciones de los apoyos seleccionados.

9.5 AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

Cadena de suspensión (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.
El aislador elegido, y sus características, es:

- *Tipo:.....U120B*
- *Material:..... Vidrio templado*
- *Paso (mm): 146*
- *Diámetro (mm):.....255*
- *Línea de fuga (mm):.....320*
- *Peso (Kg):.....3,90*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- *Carga de rotura (Kg): 12.000*
- *Nº de elementos por cadena: 16*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): ..... 1120 (16 elementos)*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): ..... 1600 (16 elementos)*
- *Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34*

Cadena de amarre (doble)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.
El aislador elegido, y sus características, es:

- *Tipo: U120B*
- *Material: ..... Vidrio*
- *Paso (mm): 146*
- *Diámetro (mm): 255*
- *Línea de fuga (mm): 320*
- *Peso (Kg): 3,80*
- *Carga de rotura (Kg): 12.000*
- *Nº de elementos por cadena: 2x16*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): ..... 1120 (16 elementos)*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): ..... 1600 (16 elementos)*
- *Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34*
- *Altura del puente en apoyos de amarre (m): 2,5*
- *Máximo ángulo de oscilación del puente (º): 20*

9.5.1 *Descripción de cadenas según el tipo de apoyos*

Apoyos de alineación-suspensión.

Los apoyos con cadena en suspensión llevarán los siguientes componentes:
3 cadenas simples, con 16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.
1 Ud. – Grapa de suspensión por cadena.

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:
6 cadenas amarre simple, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.
1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En el *Documento 2 "PLANOS"* se pueden consultar las cadenas seleccionadas.

9.6 ACCESORIOS

- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros, y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW). Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

9.7 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm^2 de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm^2 de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm^2, atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

(frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se consideran todos NO FRECUENTADOS. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

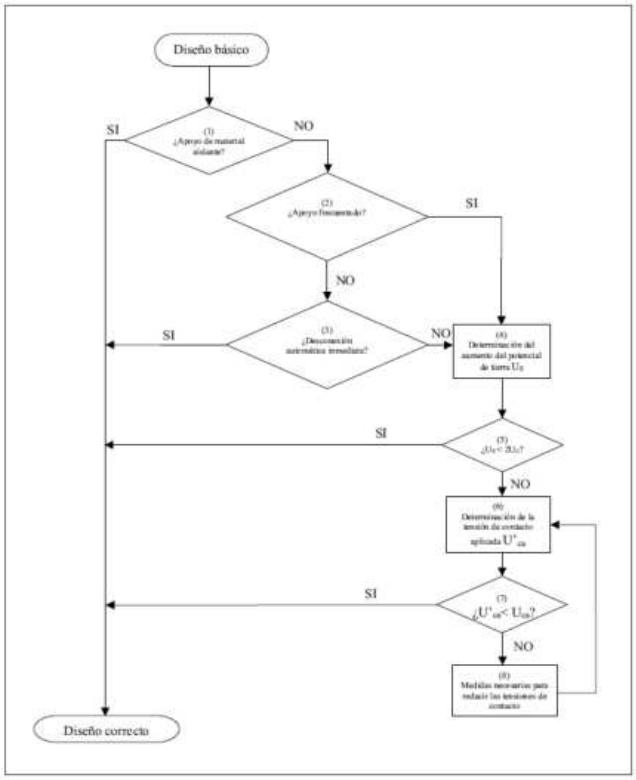
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA}\left(1 + \frac{R_{a1} + 1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

donde:

- ρ_s: Resistividad del terreno (Ω·m).
- V_{CA}: Tensión de contacto aplicada admisible
- R_{a1}: Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En el *Documento 2 "PLANOS"* se puede consultar la tipología de la puesta a tierra seleccionada para los apoyos.

9.8 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

En el Documento 2 "*PLANOS*" se pueden consultar la placa de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

10 CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto modificado, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 1: MEMORIA - ANEJOS

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS 2
1.1 RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA 2
1.2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR 2
1.3 DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 2
1.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 3
1.5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR 3
1.6 CAÍDA DE TENSIÓN 3
1.7 PÉRDIDA DE POTENCIA 4
1.8 RENDIMIENTO DE LA LÍNEA 4
1.9 CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA 4
1.10 EFECTO CORONA 4
1.11 RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS 5
ANEJO 2: CÁLCULOS MECÁNICOS 6
2.1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_o) 6
2.2 VANO DE REGULACIÓN 6
2.3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES 6
2.4 FLECHA MÁXIMA 7
2.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD 21
2.6 APOYOS 29
2.7 CIMENTACIONES 64
2.8 AISLAMIENTO Y HERRAJES 64
ANEJO 3: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 67
ANEJO 4: ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 80
4.1 INTRODUCCIÓN 80
4.2 GENERACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 80
4.3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 84
4.4 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 85
4.5 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 86
4.6 CONCLUSIÓN 89
ANEJO 5: PRESCRIPOCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA 90
5.1 OBJETO 90
5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 90

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se incluyen a continuación los cálculos eléctricos correspondientes a la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES. Como se ha indicado en la memoria descriptiva, la longitud total de la línea es de 24,878 km.

1.1 RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA

La resistencia de la línea será:

$$R_L = \left[L(Km) \times R(\Omega / Km)\right] / n^o$$

donde:

- *L:* Longitud de la línea en kilómetros
- *R:* Resistencia eléctrica del conductor a 20ºC de temperatura (Ω/Km)
- R_L: Resistencia total de la línea (Ω)
- *nº:* Número de conductores por fase

1.2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \times \pi \times f \times \left(\frac{\mu}{2 \times n} + 4{,}605 \times \log(D/r)\right) \times 10^{-4}\ \Omega/Km$$

donde:

- *X:* Reactancia aparente en ohmios por kilómetro
- *f:* Frecuencia de la red en Hz (50)
- *r:* Radio equivalente del conductor en milímetros
- *D:* Separación media geométrica entre conductores en milímetros
- μ: Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1
- *n:* Número de conductores por fase
- *D:* La separación media geométrica se calcula como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \times d_{23} \times d_{13}}$$

1.3 DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Para un conductor de Acero-Aluminio, 337-AL1/44-ST1A (LA-380), de 381 mm^2 de sección y configuración 54+7, la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$D_{máx.\ adm.}$ = 1,988 A/mm^2

1.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable 337-AL1/44-ST1A (LA-380) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 381 mm^2, es de:

$$I_{máx} = D_{máx\ adm.} \cdot S \cdot n^o{}_{conductores/fase}$$

donde:

- $I_{máx}$: Intensidad de corriente máxima en A
- S: Sección del conductor (mm^2)
- $D_{máx\ adm.}$: Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm^2)

1.5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{máx} = \sqrt{3} \cdot V \cdot cos\varphi \cdot I_{máx}$$

donde:

- P: Potencia en kW
- V: Tensión en kV
- $cos\varphi$: Factor de potencia

1.6 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot cos\theta + X \cdot sen\theta)$$

donde:

- e: Caída de tensión en V
- L: Longitud de la línea en Km

La caída de tensión en la línea deberá ser menor que el 5% recomendable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.7 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L$$

1.8 RENDIMIENTO DE LA LÍNEA

El rendimiento de la línea viene dado por la expresión:

$$\mu = (Pot.\ total - Pot.\ perdida) \cdot 100 / Pot.\ Total$$

1.9 CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA

La capacidad media de la línea viene dada por la expresión:

$$\beta = 0{,}0242/\log(D/r)$$

- *r:* Radio equivalente del conductor en milímetros
- *D:* Separación media geométrica entre conductores en milímetros

1.10 EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = Vc \cdot \sqrt{3} = (29{,}8/\sqrt{2}) \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot \ln(D/r)\ (kV)$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- U_C: Tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva
- V_C: Tensión simple correspondiente
- *29,8:* Valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25º C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio
- m_c: Coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- m_t: Coeficiente meteorológico (con tiempo seco, m_t = 1 con tiempo húmedo, m_t= 0,8)
- *r:* Radio del conductor en cm
- *D:* Distancia media geométrica entre fases en cm
- δ: Factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar. Se calculará según la siguiente expresión:

$$\delta = (3{,}921 \cdot h) / (273 + \theta)$$

- *h:* Presión barométrica en cm de columna de mercurio
- θ: Temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En este caso se considera un valor de h de 65,06 cm y una temperatura media de 13 ºC, obteniendo un valor de δ = 0,892

Aire Seco (kV)	Aire Húmedo (kV)
227,92 < 245 kV	182,34 < 245 kV

Para las condiciones de tiempo seco el efecto corona es posible y para condiciones de tiempo húmedo, se producirá efecto corona. Es por esta razón por la que todos los apoyos irán provistos, en sus correspondientes cadenas de aislamiento, de herrajes específicos para paliar el citado efecto corona.

1.11 RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- Tensión (kV):.....220
- Resistencia de la Línea (Ω):.....2,1321
- Reactancia Inductiva Media de la línea (Ω):.....10,5124
- Densidad máxima admisible (A/mm^2):.....1,988
- Intensidad máxima por conductor – fase (A):.....719,56
- Potencia Máxima admisible (MW):.....246,77
- Potencia Máxima a Transportar (MW):.....100
- Caída de Tensión Máxima (V):.....3.283
- Caída de Tensión Máxima (%):.....1,49
- Máxima Potencia Perdida (kW):.....543,84
- Máxima Potencia Perdida (%):.....0,54

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEJO 2: CÁLCULOS MECÁNICOS

2.1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_o)

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_o), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

b) Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la Zona (15 ºC para Zona A y 10 ºC para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda de un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

2.2 VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r: Longitud proyectada del vano de regulación (m)
- b_i: Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i (m)
- a_i: Proyección horizontal de b_i (m)

2.3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La "ecuación de cambio de condiciones" permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^{\,2}}{24} * \frac{P_0^{\,2}}{T_0^{\,2}} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^{\,2} * P^2}{24} * S * E$$

- a_r: Longitud proyectada del vano de regulación (m)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- T_o: Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg)
- θ_0: Temperatura en las condiciones iniciales (°C)
- P_o: Sobrecarga en las condiciones iniciales según Zona (kg/m)
- T: Tensión horizontal en las condiciones finales (kg)
- θ: Temperatura en las condiciones finales (°C)
- P: Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m)
- S: Sección del conductor (mm²)
- E: Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²)
- α: Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C)

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + Sobrecarga_{\ (hielo\ o\ viento)}$$

2.4 FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * (1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2})$$

- a: Longitud proyectada del vano (m)
- h: Desnivel (m)
- b: Longitud real del vano (m) $\rightarrow \ b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T: Componente horizontal de la tensión (kg)
- p: Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR LA-380												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							85 ºC (kg)	85 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
1-2	C	298	15,46	374	3200	11,52	1151	12,39	1784	11,38	3024	11,55
2-3	C	384	-11,31	374	3200	11,52	1151	20,57	1784	18,89	3024	19,16
3-4	C	378	-6,27	374	3200	11,52	1151	19,9	1784	18,27	3024	18,54
4-5	C	361	-2,87	374	3200	11,52	1151	18,12	1784	16,64	3024	16,88
5-6	C	416	1,06	374	3200	11,52	1151	24,13	1784	22,16	3024	22,48
6-7	C	363	-25,42	337	3200	11,55	1129	18,77	1779	16,95	3008	17,25
7-8	C	364	-5,12	337	3200	11,55	1129	18,8	1779	16,98	3008	17,27
8-9	C	302	-0,38	337	3200	11,55	1129	12,88	1779	11,64	3008	11,84
9-10	C	302	7,53	337	3200	11,55	1129	12,88	1779	11,64	3008	11,84
10-11	C	349	7,63	349	3200	11,54	1137	17,12	1781	15,55	3014	15,81
11-12	C	351	-9,93	349	3200	11,54	1137	17,36	1781	15,78	3014	16,03
12-13	C	328	-16,57	349	3200	11,54	1137	15,15	1781	13,77	3014	13,99
13-14	C	356	1,87	349	3200	11,54	1137	17,8	1781	16,18	3014	16,44
14-15	C	360	11,11	349	3200	11,54	1137	18,25	1781	16,58	3014	16,85
15-16	C	339	3,02	339	3200	11,55	1130	16,23	1780	14,67	3009	14,93
16-17	C	450	-72,52	450	3200	11,48	1183	27,8	1791	26,15	3047	26,42
17-18	C	355	-59,62	355	3200	11,53	1140	17,98	1782	16,39	3017	16,65
18-19	C	369	-9,59	362	3200	11,53	1144	19,09	1783	17,45	3020	17,72
19-20	C	342	16,45	362	3200	11,53	1144	16,39	1783	14,98	3020	15,21
20-21	C	365	-8,31	362	3200	11,53	1144	18,63	1783	17,03	3020	17,29
21-22	C	367	-13,61	362	3200	11,53	1144	18,81	1783	17,19	3020	17,45
22-23	C	364	10,48	362	3200	11,53	1144	18,52	1783	16,93	3020	17,19

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR LA-380												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							85 ºC (kg)	85 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
23-24	C	384	-25,66	387	3200	11,51	1157	20,41	1785	18,84	3029	19,1
24-25	C	390	13,88	387	3200	11,51	1157	21,07	1785	19,45	3029	19,72
25-26	C	529	40,23	433	3200	11,48	1177	38,32	1789	35,88	3043	36,28
26-27	C	368	23,07	433	3200	11,48	1177	18,49	1789	17,32	3043	17,52
27-28	C	384	3,85	433	3200	11,48	1177	20,08	1789	18,81	3043	19,02
28-29	C	390	4,9	433	3200	11,48	1177	20,67	1789	19,36	3043	19,58
29-30	C	452	46,61	446	3200	11,48	1181	27,91	1790	26,22	3046	26,5
30-31	C	451	-13,46	446	3200	11,48	1181	27,6	1790	25,93	3046	26,21
31-32	C	433	0,24	446	3200	11,48	1181	25,44	1790	23,9	3046	24,15
32-33	C	379	-48,54	374	3200	11,52	1151	20,17	1784	18,53	3025	18,8
33-34	C	375	12,52	374	3200	11,52	1151	19,61	1784	18,02	3025	18,28
34-35	C	368	29,06	374	3200	11,52	1151	18,93	1784	17,39	3025	17,64
35-36	C	279	94,81	305	3200	11,59	1105	11,94	1774	10,58	2990	10,8
36-37	C	324	2,57	305	3200	11,59	1105	15,24	1774	13,51	2990	13,78
37-38	C	373	-69,67	376	3200	11,52	1152	19,7	1784	18,11	3025	18,37
38-39	C	375	-1,69	376	3200	11,52	1152	19,59	1784	18,01	3025	18,27
39-40	C	379	0,57	376	3200	11,52	1152	19,99	1784	18,38	3025	18,64
40-41	C	386	14,47	396	3200	11,5	1161	20,56	1786	19,04	3032	19,29
41-42	C	411	-1,83	396	3200	11,5	1161	23,29	1786	21,56	3032	21,85
42-43	C	402	3,43	396	3200	11,5	1161	22,24	1786	20,59	3032	20,86
43-44	C	382	10,39	396	3200	11,5	1161	20,14	1786	18,64	3032	18,89
44-45	C	365	9,76	365	3200	11,53	1146	18,58	1783	17	3021	17,26

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR LA-380												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							85 ºC (kg)	85 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
45-46	C	366	3,88	365	3200	11,53	1146	18,67	1783	17,09	3021	17,34
46-47	C	333	16,1	330	3200	11,56	1124	15,76	1778	14,19	3005	14,44
47-48	C	300	-34,23	330	3200	11,56	1124	12,88	1778	11,6	3005	11,8
48-49	C	352	-90,74	330	3200	11,56	1124	18,17	1778	16,36	3005	16,65
49-50	C	351	-45,23	351	3200	11,54	1138	17,46	1781	15,88	3015	16,14
50-51	C	228	43,03	228	3200	11,74	1018	8,3	1753	6,86	2923	7,08
51-52	C	291	-36,59	291	3200	11,6	1093	12,5	1771	10,98	2981	11,22
52-53	C	589	116,64	589	3200	11,44	1215	46,83	1797	45,11	3070	45,4
53-54	C	200	13,79	200	3200	11,83	971	6,6	1741	5,24	2885	5,44
54-55	C	475	20,14	475	3200	11,47	1190	30,39	1792	28,75	3053	29,02
55-56	C	377	0,82	377	3200	11,52	1152	19,75	1784	18,17	3026	18,42
56-57	C	405	-118,52	405	3200	11,5	1166	23,53	1787	21,85	3035	22,13
57-58	C	388	63,57	475	3200	11,47	1190	20,56	1792	19,45	3053	19,64
58-59	C	529	23,51	475	3200	11,47	1190	37,81	1792	35,76	3053	36,1
59-60	C	352	5,64	347	3200	11,54	1135	17,45	1781	15,85	3013	16,11
60-61	C	349	3,97	347	3200	11,54	1135	17,18	1781	15,6	3013	15,85
61-62	C	340	12,5	347	3200	11,54	1135	16,33	1781	14,83	3013	15,07
62-63	C	273	-23,96	273	3200	11,63	1075	11,14	1767	9,65	2968	9,88
63-64	C	218	23,47	218	3200	11,77	1001	7,59	1749	6,19	2910	6,4
64-65	C	365	24,4	433	3200	11,49	1177	18,15	1789	17	3043	17,19
65-66	C	507	12,73	433	3200	11,49	1177	35,08	1789	32,84	3043	33,21
66-67	C	382	-2,57	433	3200	11,49	1177	19,9	1789	18,64	3043	18,85

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR LA-380												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							85 ºC (kg)	85 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
67-68	C	377	7,48	377	3200	11,52	1152	19,77	1784	18,18	3026	18,44

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CABLE DE PROTECCIÓN												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							50 ºC (kg)	50 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
1-2	C	298	15,46	374	2800	9,92	909	8,39	1550	8,34	2621	9,02
2-3	C	384	-11,31	374	2800	9,92	909	13,91	1550	13,83	2621	14,97
3-4	C	378	-6,27	374	2800	9,92	909	13,46	1550	13,38	2621	14,48
4-5	C	361	-2,87	374	2800	9,92	909	12,26	1550	12,19	2621	13,19
5-6	C	416	1,06	374	2800	9,92	909	16,31	1550	16,22	2621	17,56
6-7	C	363	-25,42	337	2800	10,24	919	12,31	1569	12,24	2612	13,45
7-8	C	364	-5,12	337	2800	10,24	919	12,33	1569	12,26	2612	13,47
8-9	C	302	-0,38	337	2800	10,24	919	8,45	1569	8,41	2612	9,23
9-10	C	302	7,53	337	2800	10,24	919	8,46	1569	8,41	2612	9,24
10-11	C	349	7,63	349	2800	10,12	915	11,35	1562	11,29	2615	12,33
11-12	C	351	-9,93	349	2800	10,12	915	11,52	1562	11,45	2615	12,51
12-13	C	328	-16,57	349	2800	10,12	915	10,05	1562	10	2615	10,92
13-14	C	356	1,87	349	2800	10,12	915	11,81	1562	11,74	2615	12,83
14-15	C	360	11,11	349	2800	10,12	915	12,1	1562	12,04	2615	13,15
15-16	C	339	3,02	339	2800	10,22	919	10,67	1568	10,61	2612	11,64
16-17	C	450	-72,52	450	2800	9,5	895	19,62	1525	19,54	2635	20,67

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CABLE DE PROTECCIÓN												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							50 ºC (kg)	50 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
17-18	C	355	-59,62	355	2800	10,06	914	11,99	1559	11,92	2617	12,99
18-19	C	369	-9,59	362	2800	10,01	912	12,8	1556	12,73	2618	13,83
19-20	C	342	16,45	362	2800	10,01	912	10,99	1556	10,93	2618	11,88
20-21	C	365	-8,31	362	2800	10,01	912	12,49	1556	12,42	2618	13,5
21-22	C	367	-13,61	362	2800	10,01	912	12,6	1556	12,53	2618	13,62
22-23	C	364	10,48	362	2800	10,01	912	12,41	1556	12,35	2618	13,42
23-24	C	384	-25,66	387	2800	9,82	906	13,93	1545	13,86	2624	14,92
24-25	C	390	13,88	387	2800	9,82	906	14,38	1545	14,31	2624	15,41
25-26	C	529	40,23	433	2800	9,57	897	26,82	1529	26,69	2633	28,36
26-27	C	368	23,07	433	2800	9,57	897	12,96	1529	12,9	2633	13,71
27-28	C	384	3,85	433	2800	9,57	897	14,08	1529	14,01	2633	14,88
28-29	C	390	4,9	433	2800	9,57	897	14,49	1529	14,42	2633	15,32
29-30	C	452	46,61	446	2800	9,52	895	19,66	1526	19,57	2635	20,73
30-31	C	451	-13,46	446	2800	9,52	895	19,44	1526	19,36	2635	20,5
31-32	C	433	0,24	446	2800	9,52	895	17,92	1526	17,84	2635	18,9
32-33	C	379	-48,54	374	2800	9,91	909	13,65	1550	13,57	2621	14,68
33-34	C	375	12,52	374	2800	9,91	909	13,27	1550	13,2	2621	14,28
34-35	C	368	29,06	374	2800	9,91	909	12,81	1550	12,74	2621	13,78
35-36	C	279	94,81	305	2800	10,63	932	7,57	1590	7,52	2602	8,41
36-37	C	324	2,57	305	2800	10,63	932	9,66	1590	9,6	2602	10,73
37-38	C	373	-69,67	376	2800	9,9	908	13,35	1549	13,28	2622	14,35
38-39	C	375	-1,69	376	2800	9,9	908	13,27	1549	13,2	2622	14,27

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CABLE DE PROTECCIÓN												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							50 ºC (kg)	50 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
39-40	C	379	0,57	376	2800	9,9	908	13,54	1549	13,47	2622	14,56
40-41	C	386	14,47	396	2800	9,77	904	14,11	1542	14,04	2626	15,08
41-42	C	411	-1,83	396	2800	9,77	904	15,98	1542	15,9	2626	17,07
42-43	C	402	3,43	396	2800	9,77	904	15,26	1542	15,18	2626	16,3
43-44	C	382	10,39	396	2800	9,77	904	13,82	1542	13,75	2626	14,77
44-45	C	365	9,76	365	2800	9,98	911	12,48	1554	12,41	2619	13,48
45-46	C	366	3,88	365	2800	9,98	911	12,55	1554	12,48	2619	13,54
46-47	C	333	16,1	330	2800	10,31	922	10,28	1573	10,22	2610	11,26
47-48	C	300	-34,23	330	2800	10,31	922	8,4	1573	8,35	2610	9,21
48-49	C	352	-90,74	330	2800	10,31	922	11,84	1573	11,77	2610	12,98
49-50	C	351	-45,23	351	2800	10,1	915	11,6	1561	11,54	2615	12,59
50-51	C	228	43,03	228	2800	12,38	982	4,6	1669	4,59	2568	5,46
51-52	C	291	-36,59	291	2800	10,84	938	7,78	1600	7,74	2597	8,72
52-53	C	589	116,64	589	2800	9,13	881	34,44	1500	34,34	2650	35,54
53-54	C	200	13,79	200	2800	13,49	1013	3,38	1713	3,39	2551	4,17
54-55	C	475	20,14	475	2800	9,41	891	21,67	1519	21,58	2639	22,72
55-56	C	377	0,82	377	2800	9,89	908	13,39	1549	13,32	2622	14,39
56-57	C	405	-118,52	405	2800	9,71	902	16,24	1538	16,16	2628	17,3
57-58	C	388	63,57	475	2800	9,41	891	14,67	1519	14,61	2639	15,38
58-59	C	529	23,51	475	2800	9,41	891	26,94	1519	26,82	2639	28,24
59-60	C	352	5,64	347	2800	10,14	916	11,56	1563	11,49	2614	12,57
60-61	C	349	3,97	347	2800	10,14	916	11,38	1563	11,31	2614	12,37

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CABLE DE PROTECCIÓN												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS (10ºC) (%)	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha	Tensión	Flecha
							50 ºC (kg)	50 ºC (m)	15 ºC + V (kg)	15 ºC + V (m)	0ºC + H ºC (kg)	0ºC + H ºC (m)
61-62	C	340	12,5	347	2800	10,14	916	10,82	1563	10,76	2614	11,76
62-63	C	273	-23,96	273	2800	11,17	948	6,76	1616	6,72	2590	7,67
63-64	C	218	23,47	218	2800	12,76	993	4,1	1684	4,1	2562	4,92
64-65	C	365	24,4	433	2800	9,57	897	12,72	1529	12,66	2632	13,45
65-66	C	507	12,73	433	2800	9,57	897	24,55	1529	24,43	2632	25,96
66-67	C	382	-2,57	433	2800	9,57	897	13,94	1529	13,88	2632	14,75
67-68	C	377	7,48	377	2800	9,89	908	13,4	1549	13,33	2622	14,4

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE																									
Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
1-2	C	298	15,46	374	1315	10,84	1304	10,93	1293	11,02	1283	11,11	1272	11,2	1262	11,29	1253	11,38	1243	11,46	1234	11,55	1225	11,64	1216	11,72
2-3	C	384	-11,31	374	1315	17,98	1304	18,14	1293	18,29	1283	18,44	1272	18,58	1262	18,73	1253	18,88	1243	19,02	1234	19,17	1225	19,31	1216	19,46
3-4	C	378	-6,27	374	1315	17,4	1304	17,54	1293	17,69	1283	17,83	1272	17,98	1262	18,12	1253	18,26	1243	18,4	1234	18,54	1225	18,68	1216	18,82
4-5	C	361	-2,87	374	1315	15,85	1304	15,98	1293	16,11	1283	16,24	1272	16,37	1262	16,5	1253	16,63	1243	16,76	1234	16,89	1225	17,02	1216	17,14
5-6	C	416	1,06	374	1315	21,1	1304	21,27	1293	21,45	1283	21,63	1272	21,8	1262	21,98	1253	22,15	1243	22,32	1234	22,49	1225	22,66	1216	22,83
6-7	C	363	-25,42	337	1326	15,97	1312	16,13	1299	16,3	1286	16,46	1274	16,62	1261	16,79	1250	16,95	1238	17,1	1227	17,26	1216	17,42	1205	17,57
7-8	C	364	-5,12	337	1326	15,99	1312	16,16	1299	16,32	1286	16,48	1274	16,65	1261	16,81	1250	16,97	1238	17,13	1227	17,28	1216	17,44	1205	17,6
8-9	C	302	-0,38	337	1326	10,96	1312	11,07	1299	11,19	1286	11,3	1274	11,41	1261	11,52	1250	11,63	1238	11,74	1227	11,85	1216	11,95	1205	12,06
9-10	C	302	7,53	337	1326	10,96	1312	11,08	1299	11,19	1286	11,3	1274	11,41	1261	11,52	1250	11,63	1238	11,74	1227	11,85	1216	11,96	1205	12,06
10-11	C	349	7,63	349	1322	14,71	1309	14,85	1297	14,99	1285	15,13	1273	15,27	1262	15,41	1251	15,54	1240	15,68	1229	15,82	1219	15,95	1209	16,08

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
11-12	C	351	-9,93	349	1322	14,92	1309	15,06	1297	15,21	1285	15,35	1273	15,49	1262	15,63	1251	15,77	1240	15,91	1229	16,04	1219	16,18	1209	16,32
12-13	C	328	-16,57	349	1322	13,02	1309	13,15	1297	13,27	1285	13,4	1273	13,52	1262	13,64	1251	13,76	1240	13,88	1229	14	1219	14,12	1209	14,24
13-14	C	356	1,87	349	1322	15,3	1309	15,45	1297	15,59	1285	15,74	1273	15,88	1262	16,03	1251	16,17	1240	16,31	1229	16,45	1219	16,59	1209	16,73
14-15	C	360	11,11	349	1322	15,68	1309	15,83	1297	15,98	1285	16,13	1273	16,28	1262	16,43	1251	16,57	1240	16,72	1229	16,86	1219	17,01	1209	17,15
15-16	C	339	3,02	339	1325	13,83	1312	13,97	1299	14,11	1286	14,25	1274	14,39	1261	14,53	1250	14,67	1238	14,8	1227	14,94	1216	15,07	1206	15,2
16-17	C	450	-72,52	450	1300	25,27	1293	25,42	1285	25,56	1278	25,71	1271	25,85	1264	25,99	1257	26,14	1250	26,28	1244	26,42	1237	26,56	1231	26,7
17-18	C	355	-59,62	355	1320	15,53	1308	15,67	1296	15,81	1284	15,96	1273	16,1	1262	16,24	1251	16,38	1241	16,52	1231	16,66	1221	16,79	1211	16,93
18-19	C	369	-9,59	362	1318	16,56	1306	16,71	1295	16,86	1284	17	1273	17,15	1262	17,3	1252	17,44	1242	17,58	1232	17,72	1222	17,87	1213	18,01
19-20	C	342	16,45	362	1318	14,22	1306	14,35	1295	14,47	1284	14,6	1273	14,72	1262	14,85	1252	14,97	1242	15,09	1232	15,22	1222	15,34	1213	15,46
20-21	C	365	-8,31	362	1318	16,16	1306	16,31	1295	16,45	1284	16,6	1273	16,74	1262	16,88	1252	17,02	1242	17,16	1232	17,3	1222	17,44	1213	17,57
21-22	C	367	-13,61	362	1318	16,31	1306	16,46	1295	16,6	1284	16,75	1273	16,89	1262	17,04	1252	17,18	1242	17,32	1232	17,46	1222	17,6	1213	17,73
22-23	C	364	10,48	362	1318	16,06	1306	16,21	1295	16,35	1284	16,5	1273	16,64	1262	16,78	1252	16,92	1242	17,06	1232	17,19	1222	17,33	1213	17,47
23-24	C	384	-25,66	387	1312	18	1301	18,14	1291	18,28	1282	18,42	1272	18,56	1263	18,69	1254	18,83	1245	18,97	1236	19,1	1227	19,24	1219	19,37
24-25	C	390	13,88	387	1312	18,58	1301	18,73	1291	18,87	1282	19,01	1272	19,16	1263	19,3	1254	19,44	1245	19,58	1236	19,72	1227	19,86	1219	20
25-26	C	529	40,23	433	1302	34,58	1294	34,8	1287	35,01	1279	35,23	1271	35,44	1264	35,65	1256	35,86	1249	36,07	1242	36,28	1235	36,49	1228	36,7
26-27	C	368	23,07	433	1302	16,7	1294	16,8	1287	16,91	1279	17,01	1271	17,11	1264	17,21	1256	17,32	1249	17,42	1242	17,52	1235	17,62	1228	17,72
27-28	C	384	3,85	433	1302	18,13	1294	18,24	1287	18,36	1279	18,47	1271	18,58	1264	18,69	1256	18,8	1249	18,91	1242	19,02	1235	19,13	1228	19,24
28-29	C	390	4,9	433	1302	18,67	1294	18,78	1287	18,9	1279	19,01	1271	19,13	1264	19,24	1256	19,36	1249	19,47	1242	19,58	1235	19,69	1228	19,8
29-30	C	452	46,61	446	1301	25,32	1293	25,47	1286	25,62	1278	25,77	1271	25,92	1264	26,07	1257	26,21	1250	26,36	1243	26,5	1237	26,65	1230	26,79
30-31	C	451	-13,46	446	1301	25,04	1293	25,19	1286	25,34	1278	25,49	1271	25,63	1264	25,78	1257	25,92	1250	26,06	1243	26,21	1237	26,35	1230	26,49
31-32	C	433	0,24	446	1301	23,08	1293	23,22	1286	23,35	1278	23,49	1271	23,62	1264	23,76	1257	23,89	1250	24,02	1243	24,15	1237	24,28	1230	24,42
32-33	C	379	-48,54	374	1315	17,64	1304	17,79	1293	17,94	1283	18,09	1272	18,23	1263	18,38	1253	18,52	1243	18,66	1234	18,8	1225	18,94	1216	19,08

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE																									
Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
33-34	C	375	12,52	374	1315	17,16	1304	17,3	1293	17,45	1283	17,59	1272	17,73	1263	17,87	1253	18,01	1243	18,15	1234	18,29	1225	18,42	1216	18,56
34-35	C	368	29,06	374	1315	16,56	1304	16,7	1293	16,84	1283	16,98	1272	17,12	1263	17,25	1253	17,39	1243	17,52	1234	17,65	1225	17,78	1216	17,91
35-36	C	279	94,81	305	1339	9,84	1322	9,97	1306	10,09	1290	10,21	1275	10,34	1260	10,46	1246	10,58	1232	10,7	1219	10,81	1206	10,93	1193	11,05
36-37	C	324	2,57	305	1339	12,56	1322	12,72	1306	12,88	1290	13,04	1275	13,19	1260	13,35	1246	13,5	1232	13,65	1219	13,8	1206	13,95	1193	14,1
37-38	C	373	-69,67	376	1314	17,26	1303	17,4	1293	17,54	1282	17,68	1272	17,82	1263	17,96	1253	18,1	1243	18,24	1234	18,38	1225	18,51	1216	18,65
38-39	C	375	-1,69	376	1314	17,16	1303	17,3	1293	17,44	1282	17,58	1272	17,72	1263	17,86	1253	18	1243	18,14	1234	18,27	1225	18,41	1216	18,54
39-40	C	379	0,57	376	1314	17,51	1303	17,65	1293	17,8	1282	17,94	1272	18,08	1263	18,23	1253	18,37	1243	18,51	1234	18,65	1225	18,78	1216	18,92
40-41	C	386	14,47	396	1310	18,22	1300	18,36	1290	18,49	1281	18,63	1272	18,76	1263	18,89	1254	19,03	1246	19,16	1237	19,29	1229	19,42	1221	19,55
41-42	C	411	-1,83	396	1310	20,64	1300	20,79	1290	20,95	1281	21,1	1272	21,25	1263	21,4	1254	21,55	1246	21,7	1237	21,85	1229	22	1221	22,15
42-43	C	402	3,43	396	1310	19,7	1300	19,85	1290	20	1281	20,14	1272	20,29	1263	20,43	1254	20,58	1246	20,72	1237	20,86	1229	21	1221	21,14
43-44	C	382	10,39	396	1310	17,84	1300	17,98	1290	18,11	1281	18,24	1272	18,37	1263	18,51	1254	18,64	1246	18,76	1237	18,89	1229	19,02	1221	19,15
44-45	C	365	9,76	365	1317	16,15	1306	16,29	1294	16,43	1283	16,58	1273	16,71	1262	16,85	1252	16,99	1242	17,13	1232	17,26	1223	17,4	1214	17,53
45-46	C	366	3,88	365	1317	16,23	1306	16,38	1294	16,52	1283	16,66	1273	16,8	1262	16,94	1252	17,08	1242	17,22	1232	17,35	1223	17,49	1214	17,62
46-47	C	333	16,1	330	1328	13,33	1314	13,48	1300	13,62	1287	13,76	1274	13,9	1261	14,04	1249	14,18	1237	14,32	1225	14,46	1214	14,59	1203	14,73
47-48	C	300	-34,23	330	1328	10,9	1314	11,02	1300	11,13	1287	11,25	1274	11,36	1261	11,48	1249	11,59	1237	11,7	1225	11,82	1214	11,93	1203	12,04
48-49	C	352	-90,74	330	1328	15,37	1314	15,53	1300	15,7	1287	15,86	1274	16,03	1261	16,19	1249	16,35	1237	16,51	1225	16,66	1214	16,82	1203	16,97
49-50	C	351	-45,23	351	1321	15,03	1309	15,17	1296	15,31	1285	15,45	1273	15,59	1262	15,73	1251	15,87	1240	16,01	1230	16,15	1220	16,28	1210	16,42
50-51	C	228	43,03	228	1396	6,05	1365	6,19	1335	6,32	1307	6,46	1280	6,6	1255	6,73	1231	6,86	1209	6,99	1187	7,11	1166	7,24	1147	7,36
51-52	C	291	-36,59	291	1346	10,14	1327	10,28	1309	10,42	1292	10,56	1276	10,7	1259	10,84	1244	10,97	1229	11,11	1215	11,24	1201	11,37	1187	11,5
52-53	C	589	116,64	589	1286	44,21	1282	44,36	1278	44,51	1274	44,65	1270	44,8	1265	44,95	1261	45,1	1257	45,24	1253	45,39	1249	45,53	1245	45,68
53-54	C	200	13,79	200	1435	4,46	1393	4,59	1354	4,73	1318	4,86	1284	4,99	1252	5,11	1222	5,24	1194	5,36	1168	5,48	1143	5,6	1120	5,72
54-55	C	475	20,14	475	1297	27,88	1290	28,02	1283	28,17	1277	28,31	1271	28,46	1264	28,6	1258	28,74	1252	28,88	1246	29,02	1240	29,16	1234	29,3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
55-56	C	377	0,82	377	1314	17,31	1303	17,45	1293	17,6	1282	17,74	1272	17,88	1263	18,02	1253	18,16	1244	18,29	1234	18,43	1225	18,57	1217	18,7
56-57	C	405	-118,52	405	1308	20,96	1298	21,11	1289	21,26	1280	21,4	1272	21,55	1263	21,7	1255	21,84	1247	21,99	1239	22,13	1231	22,27	1223	22,42
57-58	C	388	63,57	475	1297	18,86	1290	18,96	1283	19,06	1277	19,16	1271	19,25	1264	19,35	1258	19,44	1252	19,54	1246	19,63	1240	19,73	1234	19,82
58-59	C	529	23,51	475	1297	34,67	1290	34,85	1283	35,03	1277	35,21	1271	35,39	1264	35,57	1258	35,74	1252	35,92	1246	36,1	1240	36,27	1234	36,44
59-60	C	352	5,64	347	1322	14,97	1310	15,12	1297	15,27	1285	15,41	1273	15,56	1262	15,7	1251	15,84	1240	15,98	1229	16,12	1219	16,26	1209	16,39
60-61	C	349	3,97	347	1322	14,74	1310	14,88	1297	15,03	1285	15,17	1273	15,31	1262	15,45	1251	15,59	1240	15,73	1229	15,86	1219	16	1209	16,13
61-62	C	340	12,5	347	1322	14,01	1310	14,15	1297	14,29	1285	14,42	1273	14,56	1262	14,69	1251	14,82	1240	14,95	1229	15,08	1219	15,21	1209	15,34
62-63	C	273	-23,96	273	1357	8,82	1335	8,96	1315	9,1	1295	9,24	1277	9,38	1259	9,51	1241	9,65	1224	9,78	1208	9,91	1193	10,04	1178	10,17
63-64	C	218	23,47	218	1409	5,39	1374	5,53	1341	5,67	1310	5,8	1281	5,93	1254	6,06	1228	6,19	1204	6,31	1180	6,44	1159	6,56	1138	6,68
64-65	C	365	24,4	433	1303	16,39	1295	16,49	1287	16,59	1279	16,69	1271	16,79	1264	16,89	1256	16,99	1249	17,09	1242	17,19	1235	17,29	1228	17,39
65-66	C	507	12,73	433	1303	31,65	1295	31,85	1287	32,05	1279	32,24	1271	32,44	1264	32,63	1256	32,83	1249	33,02	1242	33,21	1235	33,4	1228	33,59
66-67	C	382	-2,57	433	1303	17,96	1295	18,08	1287	18,19	1279	18,3	1271	18,41	1264	18,52	1256	18,63	1249	18,74	1242	18,85	1235	18,95	1228	19,06
67-68	C	377	7,48	377	1314	17,32	1303	17,47	1293	17,61	1282	17,75	1272	17,89	1263	18,03	1253	18,17	1244	18,31	1234	18,44	1225	18,58	1217	18,72

TABLA DE TENDIDO PARA EL CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
1-2	C	298	15,46	374	1023	7,45	1011	7,54	1000	7,62	988	7,71	977	7,8	967	7,88	956	7,97	946	8,05	937	8,14	927	8,22	918	8,3
2-3	C	384	-11,31	374	1023	12,35	1011	12,5	1000	12,64	988	12,79	977	12,93	967	13,07	956	13,22	946	13,36	937	13,5	927	13,63	918	13,77
3-4	C	378	-6,27	374	1023	11,95	1011	12,09	1000	12,23	988	12,37	977	12,51	967	12,65	956	12,78	946	12,92	937	13,06	927	13,19	918	13,32
4-5	C	361	-2,87	374	1023	10,88	1011	11,01	1000	11,14	988	11,27	977	11,4	967	11,52	956	11,65	946	11,77	937	11,89	927	12,02	918	12,14
5-6	C	416	1,06	374	1023	14,48	1011	14,65	1000	14,83	988	15	977	15,16	967	15,33	956	15,5	946	15,66	937	15,83	927	15,99	918	16,15

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
6-7	C	363	-25,42	337	1066	10,61	1050	10,77	1035	10,93	1020	11,09	1006	11,25	992	11,4	979	11,56	966	11,71	954	11,86	942	12,01	930	12,16
7-8	C	364	-5,12	337	1066	10,63	1050	10,79	1035	10,95	1020	11,1	1006	11,26	992	11,42	979	11,57	966	11,73	954	11,88	942	12,03	930	12,18
8-9	C	302	-0,38	337	1066	7,29	1050	7,4	1035	7,51	1020	7,62	1006	7,72	992	7,83	979	7,94	966	8,04	954	8,15	942	8,25	930	8,35
9-10	C	302	7,53	337	1066	7,29	1050	7,4	1035	7,51	1020	7,62	1006	7,73	992	7,83	979	7,94	966	8,04	954	8,15	942	8,25	930	8,35
10-11	C	349	7,63	349	1050	9,89	1036	10,03	1022	10,17	1008	10,3	995	10,44	983	10,57	971	10,71	959	10,84	948	10,97	937	11,1	926	11,23
11-12	C	351	-9,93	349	1050	10,04	1036	10,18	1022	10,31	1008	10,45	995	10,59	983	10,73	971	10,86	959	10,99	948	11,13	937	11,26	926	11,39
12-13	C	328	-16,57	349	1050	8,76	1036	8,88	1022	9	1008	9,12	995	9,24	983	9,36	971	9,48	959	9,6	948	9,71	937	9,83	926	9,94
13-14	C	356	1,87	349	1050	10,29	1036	10,43	1022	10,58	1008	10,72	995	10,86	983	11	971	11,13	959	11,27	948	11,41	937	11,54	926	11,68
14-15	C	360	11,11	349	1050	10,55	1036	10,69	1022	10,84	1008	10,98	995	11,13	983	11,27	971	11,41	959	11,55	948	11,69	937	11,83	926	11,97
15-16	C	339	3,02	339	1064	9,21	1048	9,34	1033	9,48	1019	9,62	1005	9,75	991	9,89	978	10,02	965	10,15	953	10,28	941	10,41	930	10,54
16-17	C	450	-72,52	450	969	18,12	961	18,26	954	18,4	947	18,54	940	18,68	933	18,81	926	18,95	920	19,09	913	19,22	907	19,36	901	19,49
17-18	C	355	-59,62	355	1043	10,5	1029	10,64	1016	10,78	1003	10,92	990	11,06	978	11,2	967	11,33	955	11,47	945	11,6	934	11,73	924	11,86
18-19	C	369	-9,59	362	1036	11,26	1023	11,41	1010	11,55	998	11,69	986	11,84	974	11,98	963	12,12	952	12,25	942	12,39	931	12,53	922	12,66
19-20	C	342	16,45	362	1036	9,67	1023	9,8	1010	9,92	998	10,04	986	10,16	974	10,28	963	10,4	952	10,52	942	10,64	931	10,76	922	10,87
20-21	C	365	-8,31	362	1036	10,99	1023	11,13	1010	11,27	998	11,41	986	11,55	974	11,69	963	11,82	952	11,96	942	12,09	931	12,23	922	12,36
21-22	C	367	-13,61	362	1036	11,09	1023	11,24	1010	11,38	998	11,52	986	11,66	974	11,8	963	11,93	952	12,07	942	12,21	931	12,34	922	12,47
22-23	C	364	10,48	362	1036	10,93	1023	11,07	1010	11,21	998	11,35	986	11,48	974	11,62	963	11,75	952	11,89	942	12,02	931	12,15	922	12,28
23-24	C	384	-25,66	387	1011	12,48	1000	12,61	989	12,75	979	12,88	969	13,02	959	13,15	950	13,28	940	13,42	931	13,55	923	13,68	914	13,8
24-25	C	390	13,88	387	1011	12,88	1000	13,02	989	13,16	979	13,3	969	13,44	959	13,58	950	13,71	940	13,85	931	13,98	923	14,12	914	14,25
25-26	C	529	40,23	433	978	24,59	970	24,8	962	25,01	954	25,21	946	25,42	939	25,62	931	25,82	924	26,02	917	26,22	910	26,42	904	26,62
26-27	C	368	23,07	433	978	11,89	970	11,99	962	12,09	954	12,19	946	12,29	939	12,39	931	12,49	924	12,58	917	12,68	910	12,78	904	12,87
27-28	C	384	3,85	433	978	12,91	970	13,02	962	13,13	954	13,24	946	13,34	939	13,45	931	13,56	924	13,66	917	13,76	910	13,87	904	13,97

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CABLE DE PROTECCIÓN																									
Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
28-29	C	390	4,9	433	978	13,29	970	13,4	962	13,51	954	13,63	946	13,74	939	13,85	931	13,95	924	14,06	917	14,17	910	14,28	904	14,38
29-30	C	452	46,61	446	971	18,12	963	18,27	956	18,41	948	18,55	941	18,69	934	18,83	927	18,97	921	19,11	914	19,25	908	19,39	901	19,53
30-31	C	451	-13,46	446	971	17,92	963	18,06	956	18,21	948	18,35	941	18,49	934	18,63	927	18,76	921	18,9	914	19,04	908	19,17	901	19,31
31-32	C	433	0,24	446	971	16,52	963	16,65	956	16,78	948	16,91	941	17,04	934	17,17	927	17,3	921	17,42	914	17,55	908	17,67	901	17,8
32-33	C	379	-48,54	374	1023	12,12	1011	12,27	999	12,41	988	12,55	977	12,69	966	12,83	956	12,97	946	13,11	936	13,24	927	13,38	918	13,51
33-34	C	375	12,52	374	1023	11,79	1011	11,93	999	12,07	988	12,21	977	12,34	966	12,48	956	12,61	946	12,75	936	12,88	927	13,01	918	13,14
34-35	C	368	29,06	374	1023	11,38	1011	11,52	999	11,65	988	11,78	977	11,92	966	12,05	956	12,18	946	12,31	936	12,43	927	12,56	918	12,69
35-36	C	279	94,81	305	1120	6,29	1099	6,41	1079	6,53	1060	6,65	1041	6,77	1024	6,88	1007	7	990	7,12	975	7,23	960	7,34	945	7,45
36-37	C	324	2,57	305	1120	8,03	1099	8,18	1079	8,33	1060	8,49	1041	8,64	1024	8,79	1007	8,93	990	9,08	975	9,23	960	9,37	945	9,51
37-38	C	373	-69,67	376	1021	11,87	1009	12,01	998	12,15	987	12,29	976	12,42	965	12,56	955	12,69	945	12,83	936	12,96	926	13,09	917	13,22
38-39	C	375	-1,69	376	1021	11,8	1009	11,94	998	12,08	987	12,21	976	12,35	965	12,48	955	12,62	945	12,75	936	12,88	926	13,01	917	13,14
39-40	C	379	0,57	376	1021	12,04	1009	12,18	998	12,32	987	12,46	976	12,6	965	12,74	955	12,88	945	13,01	936	13,15	926	13,28	917	13,41
40-41	C	386	14,47	396	1004	12,7	993	12,84	983	12,97	974	13,1	964	13,23	955	13,36	946	13,48	937	13,61	928	13,74	920	13,86	912	13,99
41-42	C	411	-1,83	396	1004	14,39	993	14,54	983	14,69	974	14,83	964	14,98	955	15,13	946	15,27	937	15,42	928	15,56	920	15,7	912	15,84
42-43	C	402	3,43	396	1004	13,74	993	13,88	983	14,02	974	14,16	964	14,3	955	14,44	946	14,58	937	14,72	928	14,86	920	14,99	912	15,13
43-44	C	382	10,39	396	1004	12,44	993	12,57	983	12,7	974	12,83	964	12,96	955	13,08	946	13,21	937	13,33	928	13,46	920	13,58	912	13,7
44-45	C	365	9,76	365	1032	11,02	1019	11,15	1007	11,29	995	11,43	983	11,56	972	11,7	961	11,83	950	11,96	940	12,1	930	12,23	920	12,36
45-46	C	366	3,88	365	1032	11,07	1019	11,21	1007	11,35	995	11,49	983	11,62	972	11,76	961	11,89	950	12,03	940	12,16	930	12,29	920	12,42
46-47	C	333	16,1	330	1076	8,8	1059	8,94	1043	9,08	1028	9,21	1013	9,35	998	9,49	984	9,62	971	9,75	958	9,89	945	10,02	933	10,15
47-48	C	300	-34,23	330	1076	7,19	1059	7,31	1043	7,42	1028	7,53	1013	7,64	998	7,75	984	7,86	971	7,97	958	8,08	945	8,19	933	8,3
48-49	C	352	-90,74	330	1076	10,14	1059	10,3	1043	10,46	1028	10,62	1013	10,78	998	10,93	984	11,09	971	11,24	958	11,39	945	11,54	933	11,69
49-50	C	351	-45,23	351	1048	10,12	1034	10,26	1020	10,4	1007	10,54	994	10,68	982	10,81	970	10,95	958	11,08	947	11,21	936	11,34	925	11,47

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de	Vano Reg.	-5 ºC		0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC	
		(m)	conductores (m)	(m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)
50-51	C	228	43,03	228	1363	3,31	1318	3,43	1275	3,54	1234	3,66	1196	3,78	1160	3,89	1126	4,01	1093	4,13	1063	4,25	1035	4,37	1008	4,48
51-52	C	291	-36,59	291	1149	6,35	1125	6,49	1102	6,62	1081	6,75	1060	6,89	1040	7,02	1021	7,15	1003	7,28	986	7,41	969	7,53	953	7,66
52-53	C	589	116,64	589	922	32,92	918	33,06	914	33,2	910	33,34	906	33,48	903	33,62	899	33,76	895	33,9	892	34,03	888	34,17	885	34,31
53-54	C	200	13,79	200	1514	2,26	1455	2,35	1399	2,45	1345	2,55	1294	2,65	1246	2,75	1201	2,85	1159	2,95	1119	3,06	1082	3,17	1046	3,27
54-55	C	475	20,14	475	957	20,18	950	20,32	944	20,46	938	20,59	931	20,73	925	20,87	919	21	914	21,14	908	21,27	902	21,4	897	21,54
55-56	C	377	0,82	377	1020	11,92	1008	12,06	997	12,19	986	12,33	975	12,47	965	12,6	955	12,74	945	12,87	935	13	926	13,13	917	13,26
56-57	C	405	-118,52	405	996	14,7	987	14,84	977	14,99	968	15,13	959	15,27	950	15,41	942	15,55	933	15,69	925	15,83	917	15,97	910	16,11
57-58	C	388	63,57	475	957	13,66	950	13,76	944	13,85	938	13,94	931	14,04	925	14,13	919	14,22	914	14,31	908	14,4	902	14,49	897	14,58
58-59	C	529	23,51	475	957	25,08	950	25,26	944	25,43	938	25,6	931	25,77	925	25,94	919	26,11	914	26,28	908	26,44	902	26,61	897	26,77
59-60	C	352	5,64	347	1053	10,06	1038	10,2	1024	10,34	1010	10,48	997	10,62	984	10,75	972	10,89	960	11,03	949	11,16	937	11,3	927	11,43
60-61	C	349	3,97	347	1053	9,9	1038	10,04	1024	10,18	1010	10,31	997	10,45	984	10,59	972	10,72	960	10,85	949	10,99	937	11,12	927	11,25
61-62	C	340	12,5	347	1053	9,41	1038	9,54	1024	9,68	1010	9,81	997	9,94	984	10,07	972	10,19	960	10,32	949	10,45	937	10,57	927	10,7
62-63	C	273	-23,96	273	1195	5,36	1166	5,49	1139	5,62	1114	5,75	1089	5,88	1066	6,01	1044	6,13	1023	6,26	1003	6,39	983	6,51	965	6,63
63-64	C	218	23,47	218	1415	2,87	1364	2,98	1317	3,09	1272	3,2	1229	3,31	1189	3,42	1151	3,53	1115	3,64	1082	3,76	1050	3,87	1021	3,98
64-65	C	365	24,4	433	978	11,66	970	11,76	962	11,86	954	11,96	946	12,06	939	12,15	932	12,25	924	12,34	917	12,44	911	12,53	904	12,63
65-66	C	507	12,73	433	978	22,5	970	22,69	962	22,88	954	23,07	946	23,26	939	23,45	932	23,63	924	23,82	917	24	911	24,18	904	24,37
66-67	C	382	-2,57	433	978	12,79	970	12,89	962	13	954	13,11	946	13,22	939	13,32	932	13,43	924	13,53	917	13,64	911	13,74	904	13,84
67-68	C	377	7,48	377	1020	11,93	1008	12,07	997	12,2	986	12,34	975	12,48	965	12,61	955	12,75	945	12,88	935	13,01	926	13,14	917	13,27

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

2.5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el}$$

con un mínimo de 6 m.

Para una tensión de 220 kV, corresponde un valor de D_{el} de 1,7 m.

Por tanto, se obtiene una distancia mínima de: D_{add} + D_{el} = 7,0 metros.

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 8 metros.

2.5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- *D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.*
- *K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.*
- *F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. (m).*
- *L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L = 0.*
- *D_{pp}: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.*

En el apartado 2.5.6 “Resumen y comprobación de distancias” pueden consultarse estas distancias para cada uno de los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.5.3 Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra

Según el artículo 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el}.

- D_{el}: *Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.* D_{el} *puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.*

Para una tensión de 220 kV, le corresponde un valor de D_{el} de 1,7 m.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el}, con un mínimo de 0,2 m.

2.5.4 Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$tg\gamma = \frac{K_v * d * (\frac{a_1 + a_2}{2}) + \frac{E_c}{2}}{P(\frac{a_1 + a_2}{2}) + T_{-t+\frac{v}{2}} * (\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ: Ángulo de desVíación
- Ec: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg)
- Pc: Peso de cada cadena (kg)
- a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m)
- h_1 y h_2: Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$ Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga $^1/_2$ de viento a 120 km/h
- d: Diámetro del conductor (m)
- P: Peso unitario del conductor (kg/m)
- K_v: Presión mitad del viento (kg/m^2)

Se calculará en el apartado 2.5.6 “Resumen y comprobación de distancias”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.5.5 Cúpula del cable de tierra

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35º.

Así, la altura mínima de la cúpula:

$$tg35 = \frac{d}{h_{\min}}; \qquad h_{\min} = \frac{d}{tg35};$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:



Para el armado predominante S1672 - apoyo de suspensión (h = 5,2 + h_{cadena} = 5,2 + 3), la distancia “d” es de 8,2 m. Así, la altura mínima entre el cable de tierra y la fase superior será:

$$h_{min} = \frac{d}{tg\ 35º} = \frac{5{,}2}{0{,}7} = 7{,}43\ m < 8{,}2\ m$$

Para el armado predominante S2784 - apoyo de amarre (h = 6,6 m), la distancia “d” es de 6,6 m. Así, la altura mínima entre el cable de tierra y la fase superior será:

$$h_{min} = \frac{d}{tg\ 35º} = \frac{4{,}6}{0{,}7} = 6{,}57\ m < 6{,}6\ m$$

Se muestran los resultados en el apartado 2.5.6 “Resumen y comprobación de distancias”.

2.5.6 Resumen y comprobación de distancias

Ver tabla "APOYOS AL-SU".

Ver tabla "APOYOS AL/AN-ANC".

Ver tabla “APOYOS FL”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

APOYOS AL-SU																								
						Datos armado (m)				Comprobación ahorcamiento			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)						
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA ÚTIL DEF (m)	b	a	c	h	a (º)	a (º) máx admisible	Estdo	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. Existente	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int
2	AL-SU	CO-5000-36	S	33	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	22,48	49,85	OK	4,72	6,61	8,93	4,13	12,13	4,72	15,36	2,63	2,43	2,49	2,49	2,6	3,63	---
3	AL-SU	CO-5000-30	S	27,77	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	28,77	49,85	OK	4,72	6,61	8,93	4,72	15,36	4,67	15,2	2,63	2,31	2,25	2,25	2,37	3,63	---
4	AL-SU	CO-5000-36	S	33	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	28,07	49,85	OK	4,67	6,61	8,93	4,67	15,2	4,55	14,65	2,63	2,32	2,26	2,26	2,38	3,63	---
5	AL-SU	CO-5000-ESP.	S	42,37	ESPECIAL	3,3	4,3	4,6	5,2	28,5	49,85	OK	4,94	6,61	8,93	4,55	14,65	4,94	14,94	2,63	2,31	2,25	2,25	2,38	3,63	---
7	AL-SU	CO-5000-24	S	21,77	21,77	3,3	4,3	4,6	5,2	32,56	49,85	OK	4,58	6,61	8,93	4,58	13,84	4,58	15,03	2,63	2,21	2,1	2,1	2,23	3,63	---
8	AL-SU	CO-5000-30	S	27	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	28,61	49,85	OK	4,58	6,61	8,93	4,58	15,03	4,16	13,57	2,63	2,31	2,24	2,24	2,36	3,63	---
9	AL-SU	CO-5000-24	S	21	21,77	3,3	4,3	4,6	5,2	30,01	49,85	OK	4,16	6,61	8,93	4,16	13,57	4,16	12,35	2,63	2,28	2,18	2,18	2,3	3,63	---
11	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	24,34	49,85	OK	4,49	6,61	8,93	4,47	13,38	4,49	14,63	2,63	2,4	2,42	2,42	2,53	3,63	---
12	AL-SU	CO-5000-30	S	27	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	25,93	49,85	OK	4,49	6,61	8,93	4,49	14,63	4,33	14,05	2,63	2,37	2,34	2,34	2,46	3,63	---
13	AL-SU	CO-5000-24	S	21,77	21,77	3,3	4,3	4,6	5,2	33,06	49,85	OK	4,52	6,61	8,93	4,33	14,05	4,52	14,79	2,63	2,2	2,08	2,08	2,21	3,63	---
14	AL-SU	CO-5000-36	S	33	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	29,42	49,85	OK	4,55	6,61	8,93	4,52	14,79	4,55	13,58	2,63	2,3	2,2	2,2	2,32	3,63	---
19	AL-SU	CO-5000-27	S	24,57	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	34,48	49,85	OK	4,61	6,61	8,93	4,61	13,84	4,43	14,39	2,63	2,17	2,02	2,02	2,16	3,63	---
20	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	23,2	49,85	OK	4,58	6,61	8,93	4,43	14,39	4,58	14,98	2,63	2,42	2,46	2,46	2,58	3,63	---
21	AL-SU	CO-5000-36	S	33	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	26,59	49,85	OK	4,59	6,61	8,93	4,58	14,98	4,59	14,92	2,63	2,36	2,32	2,32	2,44	3,63	---
22	AL-SU	CO-5000-27	S	24,57	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	33,37	49,85	OK	4,59	6,61	8,93	4,59	14,92	4,57	13,54	2,63	2,2	2,06	2,06	2,19	3,63	---
24	AL-SU	CO-5000-30	S	27	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	36,05	49,85	OK	4,75	6,61	8,93	4,71	14,01	4,75	14,05	2,63	2,13	1,94	1,94	2,08	3,63	---
26	AL-SU	CO-5000-ESP.	S	42,63	ESPECIAL	3,3	4,3	4,6	5,2	26,9	49,85	OK	5,73	6,61	8,93	5,73	18,14	4,6	14,62	2,63	2,34	2,32	2,32	2,44	3,63	---
27	AL-SU	CO-5000-39	S	36	36,57	3,3	4,3	4,6	5,2	24,39	49,85	OK	4,71	6,61	8,93	4,6	14,62	4,71	15,02	2,63	2,39	2,41	2,41	2,53	3,63	---
28	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	27,71	49,85	OK	4,75	6,61	8,93	4,71	15,02	4,75	14,42	2,63	2,33	2,28	2,28	2,4	3,63	---
30	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	21,49	49,85	OK	5,19	6,61	8,93	5,19	16,07	5,17	16,52	2,63	2,44	2,54	2,54	2,65	3,63	---
31	AL-SU	CO-5000-27	S	24	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	29,35	49,85	OK	5,17	6,61	8,93	5,17	16,52	5,05	14,98	2,63	2,3	2,21	2,21	2,33	3,63	---
33	AL-SU	CO-5000-24	S	21,77	21,77	3,3	4,6	4,9	5,2	44,81	49,85	OK	4,69	6,61	9,08	4,69	14,1	4,65	15,06	2,63	1,87	1,96	1,96	2,11	3,67	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

APOYOS AL-SU																								
						Datos armado (m)				Comprobación ahorcamiento			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)						
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA ÚTIL DEF (m)	b	a	c	h	a (º)	a (º) máx admisible	Estdo	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. Existente	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int
34	AL-SU	CO-5000-27	S	24	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	30,93	49,85	OK	4,65	6,61	8,93	4,65	15,06	4,61	13,65	2,63	2,26	2,14	2,14	2,27	3,63	---
36	AL-SU	CO-5000-24	S	21	21,77	3,3	4,3	4,6	5,2	13,45	49,85	OK	4,31	6,61	8,93	4,06	12,15	4,31	13,09	2,63	2,56	2,89	2,89	2,99	3,63	---
38	AL-SU	CO-5000-27	S	24,57	24,57	3,3	4,6	4,9	5,2	48,48	49,85	OK	4,66	6,61	9,08	4,66	13,87	4,65	15,14	2,63	1,74	1,85	1,85	2,01	3,67	---
39	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	27,9	49,85	OK	4,68	6,61	8,93	4,65	15,14	4,68	13,96	2,63	2,32	2,27	2,27	2,39	3,63	---
41	AL-SU	CO-5000-30	S	27	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	24,95	49,85	OK	4,9	6,61	8,93	4,73	13,97	4,9	15,82	2,63	2,38	2,39	2,39	2,5	3,63	---
42	AL-SU	CO-5000-33	S	30,57	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	28,68	49,85	OK	4,9	6,61	8,93	4,9	15,82	4,83	15,48	2,63	2,31	2,25	2,25	2,37	3,63	---
43	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	5,2	28,74	49,85	OK	4,83	6,61	8,93	4,83	15,48	4,7	13,9	2,63	2,31	2,23	2,23	2,35	3,63	---
45	AL-SU	CO-5000-36	S	33	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	26,48	49,85	OK	4,59	6,61	8,93	4,58	13,59	4,59	13,68	2,63	2,36	2,33	2,33	2,45	3,63	---
47	AL-SU	CO-5000-36	S	33,57	33,57	3,3	4,3	4,6	5,2	18,87	49,85	OK	4,37	6,61	8,93	4,37	13,15	4,15	13,64	2,63	2,49	2,66	2,66	2,77	3,63	---
48	AL-SU	CO-5000-27	S	23,02	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	19,21	49,85	OK	4,53	6,61	8,93	4,15	13,64	4,53	13,74	2,63	2,48	2,62	2,62	2,73	3,63	---
58	AL-SU	CO-5000-33	S	30	30,57	3,3	4,3	4,6	6,6	22,1	49,85	OK	5,73	6,61	10,18	4,75	14,44	5,73	18,42	2,63	2,43	2,51	2,51	2,62	3,63	---
60	AL-SU	CO-5000-27	S	24	24,57	3,3	4,3	4,6	5,2	27,38	49,85	OK	4,49	6,61	8,93	4,49	13,38	4,47	14,65	2,63	2,33	2,29	2,29	2,41	3,63	---
61	AL-SU	CO-5000-30	S	27	27,77	3,3	4,3	4,6	5,2	29,57	49,85	OK	4,47	6,61	8,93	4,47	14,65	4,42	13,12	2,63	2,28	2,2	2,2	2,32	3,63	---
65	AL-SU	CO-5000-39	S	36	36,57	3,3	4,3	4,6	5,2	25,21	49,85	OK	5,57	6,61	8,93	4,58	13,33	5,57	18,48	2,63	2,38	2,38	2,38	2,5	3,63	---
66	AL-SU	CO-5000-39	S	36	36,57	3,3	4,3	4,6	5,2	25,76	49,85	OK	5,57	6,61	8,93	5,57	18,48	4,7	13,65	2,63	2,37	2,36	2,36	2,48	3,63	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

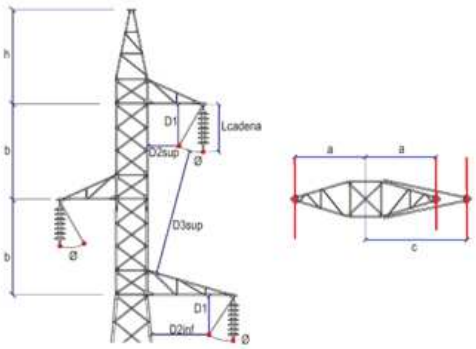
APOYOS AL/AN-AM/ANC																							
						Datos armado (m)				Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA ÚTIL DEF (m)	b	a	c	h	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D4
6	AN-ANC	CO-9000-36	S	36	36,2	4,4	4,6	4,9	6,6	4,76	8,81	8,04	4,94	14,94	4,58	13,84	2,63	2,47	2,77	2,77	2,85	5,76	---	2,55
10	AN-ANC	CO-15000-24	S	24,4	24,4	4,4	4,6	4,9	6,6	4,26	8,81	7,98	4,16	12,35	4,47	13,38	2,63	2,47	2,33	2,33	2,4	5,64	---	2,39
15	AN-ANC	CO-15000-30	S	30,4	30,4	4,4	4,6	4,9	6,6	4,35	8,81	7,98	4,55	13,58	4,19	12,05	2,63	2,47	2,31	2,31	2,38	5,64	---	2,39
16	AN-ANC	CO-12000-39	S	39	39,2	4,4	4,6	4,9	6,6	5,02	8,81	8,04	4,19	12,05	5,02	13,35	2,63	2,47	2,81	2,81	2,88	5,77	---	2,55
17	AL-ANC	CO-9000-ESP.	S	60	ESPECIAL	3,3	4,3	4,6	6,6	5,03	6,61	7,88	5,03	14,42	4,33	12,38	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
18	AL-ANC	CO-9000-21	S	21	21,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,42	6,61	7,88	4,33	12,38	4,61	13,34	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
23	AL-ANC	CO-9000-24	S	24,4	24,4	3,3	4,3	4,6	6,6	4,52	6,61	7,88	4,57	13,08	4,71	13,49	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
25	AL-ANC	CO-9000-27	S	27	27,2	3,3	4,3	4,6	6,6	5,59	6,61	7,88	4,75	13,62	5,73	17,74	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
29	AN-ANC	GCO-40000-30	S	30	30	5,6	5,6	6	7,65	5,03	11,21	9,1	4,75	13,9	5,19	15,57	2,63	2,47	2,39	2,39	2,53	7,7	---	1,97
32	AN-ANC	CO-27000-15	S	15,2	15,2	4,4	4,6	4,9	6,6	4,88	8,81	7,96	5,05	14,5	4,69	13,58	2,63	2,47	2,24	2,24	2,31	5,62	---	2,35
35	AL-ANC	CO-9000-21	S	21,2	21,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,41	6,61	7,88	4,61	13,19	4,06	11,71	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
37	AN-ANC	CO-27000-30	S	30	30,2	4,4	4,6	4,9	6,6	4,47	8,81	7,92	4,31	12,64	4,66	13,36	2,63	2,47	2,1	2,1	2,17	5,58	---	2,29
40	AN-ANC	CO-12000-27	S	27	27,2	4,4	4,6	4,9	6,6	4,54	8,81	8,04	4,68	13,52	4,73	13,55	2,63	2,47	2,68	2,68	2,76	5,74	---	2,52
44	AN-ANC	CO-15000-27	S	27	27,2	4,4	4,6	4,9	6,6	4,51	8,81	7,96	4,7	13,47	4,58	13,09	2,63	2,47	2,22	2,22	2,29	5,62	---	2,35
46	AN-ANC	CO-15000-24	S	24	24,4	4,4	4,6	4,9	6,6	4,39	8,81	7,95	4,59	13,22	4,37	12,62	2,63	2,47	2,2	2,2	2,27	5,61	---	2,34
49	AL-ANC	CO-9000-18	S	18,2	18,2	3,3	4,3	4,6	6,6	5,38	6,61	7,88	4,53	13,26	5,38	15,59	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
50	AN-ANC	CO-27000-18	S	18	18,2	4,4	4,6	4,6	6,6	4,29	8,8	7,89	4,29	11,14	3,43	10,15	2,63	2,47	2,01	2,01	1,78	5,57	---	2,24
51	AL-ANC	CO-9000-ESP.	S	60	ESPECIAL	3,3	4,3	4,6	6,6	3,85	6,61	7,88	3,43	10,15	3,85	11,27	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
52	AL-ANC	CO-9000-30	S	30	30,4	3,3	4,3	4,6	6,6	6,07	6,61	7,88	3,85	11,27	6,07	18,57	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
53	AN-ANC	CO-9000-39	S	39	39,2	3,3	4,3	4,6	6,6	6,07	6,61	7,87	6,07	18,57	3,24	9,65	2,63	2,47	2,38	2,38	2,45	3,57	---	2,51
54	AN-ANC	CO-12000-39	S	39	39,2	3,3	4,3	4,6	6,6	5,19	6,61	7,87	3,24	9,65	5,19	14,92	2,63	2,47	2,33	2,33	2,4	3,55	---	2,49
55	AN-ANC	CO-15000-24	S	24	24,4	4,4	4,3	4,6	6,6	5,19	8,81	7,82	5,19	14,92	4,47	12,71	2,63	2,47	2	2	2,07	5,57	---	2,36

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

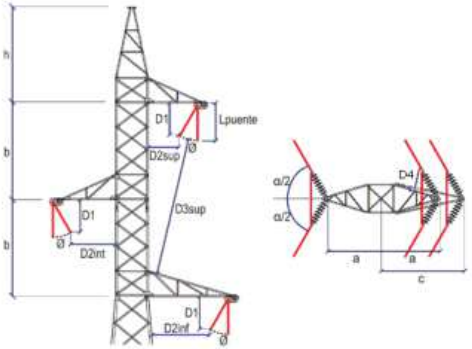
APOYOS AL/AN-AM/ANC																							
						Datos armado (m)				Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA ÚTIL DEF (m)	b	a	c	h	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D4
56	AN-ANC	CO-12000-27	S	27	27,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,74	6,61	7,86	4,47	12,71	4,74	13,54	2,63	2,47	2,26	2,26	2,33	3,53	---	2,47
57	AL-ANC	CO-9000-24	S	24	24,4	3,3	4,3	4,6	6,6	4,74	6,61	7,88	4,74	13,54	4,75	14,44	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
59	AN-ANC	CO-15000-24	S	24	24,4	4,4	4,3	4,6	6,6	5,59	8,81	7,83	5,73	18,42	4,49	13,38	2,63	2,47	2,05	2,05	2,13	5,59	---	2,39
61	AN-ANC	CO-15000-39	S	39	39,2	4,4	4,6	4,9	6,6	6,45	8,81	7,97	4,63	13,04	6,45	20,66	2,63	2,47	2,26	2,26	2,33	5,63	---	2,36
62	AL-ANC	CO-9000-36	S	36	36,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,2	6,61	7,88	4,42	13,12	3,72	9,49	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
63	AN-ANC	HAR-13000-ESP.	POR	9,87	ESPECIAL	-	-	-	1,2	3,36	Abaniqueo - Ok	Abaniqueo - Ok	3,36	Abaniqueo - Ok	3,35	Abaniqueo - Ok	2,63	2,47	2,04	2,04	1,98	2,1	---	
64	AL-ANC	CO-9000-21	S	21,2	21,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,38	6,61	7,88	3,35	8,49	4,58	12,82	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	
67	AL-ANC	CO-9000-33	S	33	33,2	3,3	4,3	4,6	6,6	4,51	6,61	7,88	4,7	13,12	4,47	12,88	2,63	2,47	2,59	2,59	2,66	3,62	---	

APOYOS FL																							
						Datos armado (m)				Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)						
Nº APOYO	FUNCIÓN	TIPO	ARMADO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA ÚTIL DEF (m)	b	a	c	h	Dist. f-f mín. exigida	Dist. f-f exist.	Dist. f-t exist.	Dist f-f vano ant. exigida	Dist f-f vano ant. exist.	Dist f-f vano pos. exigida	Dist f-f vano pos. exist.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int
1	FL	GCO-40000-15	S	15	15	5,6	4,7	4,7	6,5	3,89	10,94	8,02	---	---	4,13	12,13	2,63	2,47	2,74	2,74	2,48	7,82	---
68	FL	GCO-40000-15	S	15	15	5,6	4,7	4,7	6,5	4,47	10,94	8,02	4,47	12,88	---	---	2,63	2,47	2,74	2,74	2,48	7,82	---

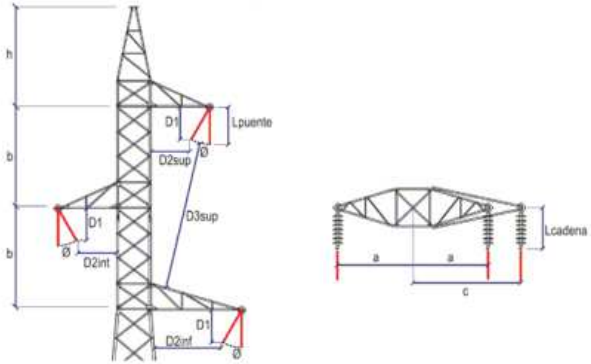
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



AL-SU



AL/AN-ANC



FL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6 APOYOS

2.6.1 Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la Zona en la que se encuentra (en este caso Zona C).

2.6.2 Acciones consideradas

2.6.2.1 Cargas verticales

Carga vertical permanente (P_{vp}):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- P_{cond}: Peso propio del conductor.
- P_{cadl}: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n: Número de conductores.
- h_1 y h_2: Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

Sobrecarga por hielo (S_h):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- P_h: Sobrecarga de hielo. En Zona B = 0,18·√d (Kg/m); en Zona C = 0,36·√d (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.2.2 *Cargas horizontales*

Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (Kg)}$$

q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m^2). Siendo q = 60·($^{Vv}/_{120}$)^2 Kg/m^2 cuando d ≤ 16 mm y 50·($^{Vv}/_{120}$)^2 kg/m^2 cuando d ≥ 16mm.

d: diámetro del conductor en mm.

Resultante de ángulo (R_a):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ (Kg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

Desequilibrio de tracciones (D_t):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{máxima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

U_n > 66 kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

U_n ≤ 66 kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

U_n > 66 kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

U_n ≤ 66 kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

U_n > 66 kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

$U_n \leq 66$ kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

  100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

  Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

  Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

Rotura de conductores (R_c):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{máxima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

  Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

  Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

  El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

  El 75% en líneas de 3 conductores.

  No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

  Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

  Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

  El 100% para líneas con un conductor por fase.

  El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.3 Resumen de hipótesis

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 ºC.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS (Hielo)	2ª HIPÓTESIS (Hielo + viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES
V = Esfuerzo vertical			L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS
**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10ºC en Zona B y –15ºC en Zona C.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.4 Resumen de esfuerzos aplicados

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 1ª HIPOTESIS”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 2ª HIPOTESIS”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 3ª HIPOTESIS”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 4ª HIPOTESIS ROT. FASE”.

Ver tabla “Esfuerzos aplicados 4ª HIPOTESIS ROT. PROTECCIÓN”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.4.1 Esfuerzos aplicados 1ª hipótesis. Viento 140 km/h

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
1	FL	S	GCO-40000	245	54	789	394	2213	190	1972	1371	8611	12257	10401
2	AL-SU	S	CO-5000	602	309	2116	667	0	435	0	2438	0	3012	---
3	AL-SU	S	CO-5000	531	249	1841	737	0	486	0	2698	0	3340	---
4	AL-SU	S	CO-5000	521	244	1808	717	0	471	0	2621	0	3243	---
5	AL-SU	S	CO-5000	543	256	1885	750	0	495	0	2746	0	3400	---
6	AN-ANC	S	CO-9000	836	335	2842	1143	14	672	31	4101	73	5684	69
7	AL-SU	S	CO-5000	453	196	1554	707	0	464	0	2585	0	3198	---
8	AL-SU	S	CO-5000	469	215	1622	652	0	424	0	2380	0	2939	---
9	AL-SU	S	CO-5000	411	181	1415	597	0	384	0	2175	0	2681	---
10	AN-ANC	S	CO-15000	662	225	2212	1775	13	1262	17	6588	56	9664	63
11	AL-SU	S	CO-5000	573	286	2004	682	0	446	0	2492	0	3081	---
12	AL-SU	S	CO-5000	523	253	1823	664	0	433	0	2425	0	2996	---
13	AL-SU	S	CO-5000	424	181	1455	668	0	436	0	2440	0	3014	---
14	AL-SU	S	CO-5000	484	220	1672	696	0	456	0	2544	0	3146	---
15	AN-ANC	S	CO-15000	718	259	2412	1846	7	1319	12	6858	33	10037	35
16	AN-ANC	S	CO-12000	969	427	3335	1104	29	633	73	3945	161	5650	144
17	AL-ANC	S	CO-9000	775	290	2615	980	21	520	57	3462	120	4618	97
18	AL-ANC	S	CO-9000	524	116	1690	904	2	465	5	3177	11	3980	9
19	AL-SU	S	CO-5000	419	174	1430	693	0	454	0	2532	0	3008	---
20	AL-SU	S	CO-5000	604	308	2121	689	0	451	0	2517	0	2991	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
21	AL-SU	S	CO-5000	546	263	1902	710	0	466	0	2597	0	3086	---
22	AL-SU	S	CO-5000	441	188	1512	709	0	466	0	2593	0	3082	---
23	AL-ANC	S	CO-9000	845	345	2879	920	7	477	18	3238	39	4125	32
24	AL-SU	S	CO-5000	422	170	1437	748	0	494	0	2738	0	3256	---
25	AL-ANC	S	CO-9000	779	278	2615	1072	10	587	27	3804	57	4946	46
26	AL-SU	S	CO-5000	652	320	2276	858	0	573	0	3148	0	3750	---
27	AL-SU	S	CO-5000	609	305	2133	729	0	480	0	2667	0	3171	---
28	AL-SU	S	CO-5000	551	262	1916	747	0	493	0	2735	0	3253	---
29	AN-ANC	S	GCO-40000	665	206	2202	3004	29	2310	24	11322	111	14641	173
30	AL-SU	S	CO-5000	810	431	2860	863	0	577	0	3168	0	3773	---
31	AL-SU	S	CO-5000	586	274	2031	844	0	563	0	3096	0	3687	---
32	AN-ANC	S	CO-27000	930	398	3189	2054	26	1474	47	7634	124	11385	126
33	AL-SU	S	CO-5000	335	109	1114	733	0	483	0	2683	0	3189	---
34	AL-SU	S	CO-5000	477	212	1644	722	0	475	0	2641	0	3139	---
35	AL-ANC	S	CO-9000	324	-26	947	846	25	423	65	2963	140	3962	115
36	AL-SU	S	CO-5000	891	530	3203	611	0	395	0	2228	0	2644	---
37	AN-ANC	S	CO-27000	945	422	3257	2194	39	1636	74	8219	189	12567	189
38	AL-SU	S	CO-5000	306	88	1007	731	0	481	0	2674	0	3179	---
39	AL-SU	S	CO-5000	534	252	1856	730	0	481	0	2672	0	3176	---
40	AN-ANC	S	CO-12000	685	228	2283	1280	5	794	13	4635	30	6437	27
41	AL-SU	S	CO-5000	624	311	2182	768	0	508	0	2811	0	3344	---
42	AL-SU	S	CO-5000	562	265	1953	781	0	518	0	2862	0	3404	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
43	AL-SU	S	CO-5000	537	250	1861	756	0	499	0	2767	0	3291	---
44	AN-ANC	S	CO-15000	720	255	2416	2031	12	1469	23	7561	58	11176	57
45	AL-SU	S	CO-5000	548	265	1908	709	0	465	0	2592	0	3081	---
46	AN-ANC	S	CO-15000	640	203	2121	2027	18	1481	34	7562	89	11289	89
47	AL-SU	S	CO-5000	678	371	2405	625	0	405	0	2279	0	2704	---
48	AL-SU	S	CO-5000	673	364	2383	651	0	424	0	2378	0	2823	---
49	AL-ANC	S	CO-9000	488	72	1537	1022	36	551	98	3618	206	5078	166
50	AN-ANC	S	CO-27000	195	-114	473	2265	104	1748	186	8544	498	13898	478
51	AL-ANC	S	CO-9000	998	494	3486	724	47	335	106	2506	247	3535	216
52	AL-ANC	S	CO-9000	395	7	1192	1049	62	570	166	3716	352	5601	285
53	AN-ANC	S	CO-9000	914	378	3119	1323	171	835	356	4803	868	8614	785
54	AN-ANC	S	CO-12000	714	265	2406	1303	155	841	321	4751	787	8404	715
55	AN-ANC	S	CO-15000	839	327	2844	1981	38	1401	63	7344	176	10999	174
56	AN-ANC	S	CO-12000	1134	544	3947	1517	12	1000	21	5550	57	7753	55
57	AL-ANC	S	CO-9000	175	-139	386	980	12	520	32	3459	68	4494	55
58	AL-SU	S	CO-5000	803	423	2833	879	0	588	0	3225	0	4463	---
59	AN-ANC	S	CO-15000	842	326	2852	1925	58	1351	96	7125	271	10842	269
60	AL-SU	S	CO-5000	514	244	1786	683	0	447	0	2496	0	3085	---
61	AL-SU	S	CO-5000	468	212	1615	673	0	439	0	2459	0	3038	---
62	AL-ANC	S	CO-9000	799	331	2729	802	35	392	85	2799	190	3833	161
63	AN-ANC	P	HAR-13000	301	-25	877	1082	51	675	106	3920	258	5173	183
64	AL-ANC	S	CO-9000	676	250	2276	776	103	372	245	2700	554	4624	474

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
65	AL-SU	S	CO-5000	672	336	2351	835	0	556	0	3060	0	3642	---
66	AL-SU	S	CO-5000	669	333	2341	849	0	567	0	3115	0	3709	---
67	AL-ANC	S	CO-9000	694	235	2315	930	11	484	32	3275	65	4237	51
68	FL	S	GCO-40000	388	147	1311	463	2212	240	1969	1629	8605	12540	10396

2.6.4.2 *Esfuerzos aplicados 2ª hipótesis. Viento + Hielo*

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
1	FL	S	GCO-40000	428	178	1462	140	3200	98	2800	518	12400	16192	15040
2	AL-SU	S	CO-5000	1442	941	5268	278	0	223	0	1056	0	1412	---
3	AL-SU	S	CO-5000	1213	774	4413	309	0	249	0	1175	0	1574	---
4	AL-SU	S	CO-5000	1189	760	4328	299	0	241	0	1140	0	1526	---
5	AL-SU	S	CO-5000	1243	795	4525	314	0	254	0	1197	0	1604	---
6	AN-ANC	S	CO-9000	1567	1021	5722	633	1	501	1	2399	3	3638	4
7	AL-SU	S	CO-5000	1087	622	3882	295	0	238	0	1124	0	1504	---
8	AL-SU	S	CO-5000	1062	671	3856	271	0	217	0	1030	0	1376	---
9	AL-SU	S	CO-5000	922	569	3336	247	0	197	0	937	0	1249	---
10	AN-ANC	S	CO-15000	1148	697	4141	1669	4	1410	3	6418	15	10072	19
11	AL-SU	S	CO-5000	1372	876	4990	284	0	229	0	1081	0	1446	---
12	AL-SU	S	CO-5000	1192	780	4356	276	0	222	0	1051	0	1405	---
13	AL-SU	S	CO-5000	957	575	3445	278	0	223	0	1057	0	1413	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
14	AL-SU	S	CO-5000	1100	690	3990	290	0	234	0	1105	0	1478	---
15	AN-ANC	S	CO-15000	1282	799	4645	1732	2	1464	2	6658	7	10440	9
16	AN-ANC	S	CO-12000	2013	1297	7336	564	1	441	1	2134	6	3223	7
17	AL-ANC	S	CO-9000	1541	884	5507	366	0	267	0	1363	0	1977	---
18	AL-ANC	S	CO-9000	944	394	3226	332	0	238	0	1234	0	1774	---
19	AL-SU	S	CO-5000	1005	556	3570	289	0	232	0	1099	0	1371	---
20	AL-SU	S	CO-5000	1387	939	5100	287	0	231	0	1093	0	1363	---
21	AL-SU	S	CO-5000	1249	814	4561	297	0	239	0	1129	0	1408	---
22	AL-SU	S	CO-5000	998	598	3592	296	0	239	0	1127	0	1406	---
23	AL-ANC	S	CO-9000	1589	1049	5815	339	0	244	0	1261	0	1817	---
24	AL-SU	S	CO-5000	1015	547	3591	313	0	253	0	1193	0	1490	---
25	AL-ANC	S	CO-9000	1436	868	5175	406	0	301	0	1519	0	2220	---
26	AL-SU	S	CO-5000	1570	989	5699	362	0	294	0	1380	0	1727	---
27	AL-SU	S	CO-5000	1402	939	5144	305	0	246	0	1161	0	1449	---
28	AL-SU	S	CO-5000	1263	813	4602	313	0	253	0	1192	0	1489	---
29	AN-ANC	S	GCO-40000	1161	653	4135	3376	12	2902	10	13030	46	17692	72
30	AL-SU	S	CO-5000	1950	1315	7166	364	0	296	0	1389	0	1738	---
31	AL-SU	S	CO-5000	1348	855	4900	356	0	289	0	1356	0	1697	---
32	AN-ANC	S	CO-27000	1795	1208	6594	1947	5	1651	4	7491	19	11780	24
33	AL-SU	S	CO-5000	805	371	2788	307	0	247	0	1168	0	1458	---
34	AL-SU	S	CO-5000	1084	668	3921	302	0	243	0	1149	0	1434	---
35	AL-ANC	S	CO-9000	352	8	1064	306	0	217	0	1136	0	1622	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
36	AL-SU	S	CO-5000	2119	1543	7899	253	0	202	0	961	0	1196	---
37	AN-ANC	S	CO-27000	1826	1267	6746	2239	6	1908	5	8624	25	13605	32
38	AL-SU	S	CO-5000	737	313	2523	306	0	247	0	1164	0	1453	---
39	AL-SU	S	CO-5000	1222	784	4449	306	0	246	0	1163	0	1452	---
40	AN-ANC	S	CO-12000	1207	715	4334	847	0	689	0	3229	1	4955	1
41	AL-SU	S	CO-5000	1498	957	5451	322	0	260	0	1227	0	1533	---
42	AL-SU	S	CO-5000	1291	826	4698	328	0	265	0	1249	0	1561	---
43	AL-SU	S	CO-5000	1228	781	4465	317	0	256	0	1207	0	1507	---
44	AN-ANC	S	CO-15000	1291	793	4664	1969	2	1671	1	7578	7	11904	9
45	AL-SU	S	CO-5000	1313	817	4757	296	0	238	0	1127	0	1406	---
46	AN-ANC	S	CO-15000	1096	639	3928	1999	3	1698	3	7694	13	12102	16
47	AL-SU	S	CO-5000	1619	1108	5964	259	0	207	0	984	0	1225	---
48	AL-SU	S	CO-5000	1547	1090	5732	271	0	217	0	1029	0	1282	---
49	AL-ANC	S	CO-9000	745	289	2525	384	0	282	0	1434	0	2088	---
50	AN-ANC	S	CO-27000	172	-229	288	2417	16	2065	13	9315	61	14769	73
51	AL-ANC	S	CO-9000	2041	1398	7521	252	0	172	0	928	0	1296	---
52	AL-ANC	S	CO-9000	636	81	1989	396	0	292	0	1479	0	2157	---
53	AN-ANC	S	CO-9000	1896	1194	6882	867	12	705	10	3305	47	5144	57
54	AN-ANC	S	CO-12000	1382	787	4932	947	11	777	9	3617	41	5636	49
55	AN-ANC	S	CO-15000	1700	1011	6112	1806	9	1527	7	6946	33	10931	39
56	AN-ANC	S	CO-12000	2407	1635	8857	1163	2	965	2	4456	9	6913	10
57	AL-ANC	S	CO-9000	103	-356	-48	365	0	266	0	1362	0	1975	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
58	AL-SU	S	CO-5000	1935	1297	7102	371	0	301	0	1415	0	2168	---
59	AN-ANC	S	CO-15000	1588	1010	5774	1694	14	1428	12	6509	54	10266	65
60	AL-SU	S	CO-5000	1232	755	4451	285	0	229	0	1083	0	1448	---
61	AL-SU	S	CO-5000	1060	663	3843	280	0	225	0	1066	0	1425	---
62	AL-ANC	S	CO-9000	1469	984	5392	287	0	201	0	1062	0	1505	---
63	AN-ANC	P	HAR-13000	417	8	1261	783	2	637	2	2987	7	3863	7
64	AL-ANC	S	CO-9000	1284	729	4582	275	0	191	0	1017	0	1434	---
65	AL-SU	S	CO-5000	1616	1037	5884	352	0	285	0	1340	0	1676	---
66	AL-SU	S	CO-5000	1550	1028	5678	358	0	290	0	1365	0	1708	---
67	AL-ANC	S	CO-9000	1227	734	4414	343	0	248	0	1278	0	1844	---
68	FL	S	GCO-40000	712	453	2589	171	3200	123	2800	635	12400	16337	15040

2.6.4.3 *Esfuerzos aplicados 3ª hipótesis. Desequilibrio*

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
1	FL	S	GCO-40000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	CO-5000	1442	941	5268	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
3	AL-SU	S	CO-5000	1213	774	4413	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
4	AL-SU	S	CO-5000	1189	760	4328	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
5	AL-SU	S	CO-5000	1243	795	4525	0	480	0	420	0	1860	2599	2208

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
6	AN-ANC	S	CO-9000	1567	1021	5722	211	1598	185	1399	818	6194	11184	7832
7	AL-SU	S	CO-5000	1087	622	3882	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
8	AL-SU	S	CO-5000	1062	671	3856	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
9	AL-SU	S	CO-5000	922	569	3336	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
10	AN-ANC	S	CO-15000	1148	697	4141	1031	1563	902	1367	3995	6055	16030	7657
11	AL-SU	S	CO-5000	1372	876	4990	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
12	AL-SU	S	CO-5000	1192	780	4356	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
13	AL-SU	S	CO-5000	957	575	3445	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
14	AL-SU	S	CO-5000	1100	690	3990	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
15	AN-ANC	S	CO-15000	1282	799	4645	1064	1560	931	1365	4123	6046	16219	7645
16	AN-ANC	S	CO-12000	2013	1297	7336	156	1599	136	1399	603	6197	10846	7836
17	AL-ANC	S	CO-9000	1541	884	5507	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
18	AL-ANC	S	CO-9000	944	394	3226	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
19	AL-SU	S	CO-5000	1005	556	3570	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
20	AL-SU	S	CO-5000	1387	939	5100	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
21	AL-SU	S	CO-5000	1249	814	4561	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
22	AL-SU	S	CO-5000	998	598	3592	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
23	AL-ANC	S	CO-9000	1589	1049	5815	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
24	AL-SU	S	CO-5000	1015	547	3591	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
25	AL-ANC	S	CO-9000	1436	868	5175	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
26	AL-SU	S	CO-5000	1570	989	5699	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
27	AL-SU	S	CO-5000	1402	939	5144	0	480	0	420	0	1860	2398	2208

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
28	AL-SU	S	CO-5000	1263	813	4602	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
29	AN-ANC	S	GCO-40000	1161	653	4135	2279	1408	1994	1232	8832	5456	19535	8449
30	AL-SU	S	CO-5000	1950	1315	7166	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
31	AL-SU	S	CO-5000	1348	855	4900	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
32	AN-ANC	S	CO-27000	1795	1208	6594	1194	1550	1044	1356	4626	6005	16956	7594
33	AL-SU	S	CO-5000	805	371	2788	0	480	0	420	0	1860	2398	2352
34	AL-SU	S	CO-5000	1084	668	3921	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
35	AL-ANC	S	CO-9000	352	8	1064	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
36	AL-SU	S	CO-5000	2119	1543	7899	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
37	AN-ANC	S	CO-27000	1826	1267	6746	1447	1526	1266	1335	5609	5911	18374	7475
38	AL-SU	S	CO-5000	737	313	2523	0	480	0	420	0	1860	2398	2352
39	AL-SU	S	CO-5000	1222	784	4449	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
40	AN-ANC	S	CO-12000	1207	715	4334	377	1595	330	1396	1459	6181	12186	7816
41	AL-SU	S	CO-5000	1498	957	5451	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
42	AL-SU	S	CO-5000	1291	826	4698	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
43	AL-SU	S	CO-5000	1228	781	4465	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
44	AN-ANC	S	CO-15000	1291	793	4664	1230	1547	1076	1353	4767	5993	17162	7578
45	AL-SU	S	CO-5000	1313	817	4757	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
46	AN-ANC	S	CO-15000	1096	639	3928	1267	1543	1108	1350	4908	5980	17367	7562
47	AL-SU	S	CO-5000	1619	1108	5964	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
48	AL-SU	S	CO-5000	1547	1090	5732	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
49	AL-ANC	S	CO-9000	745	289	2525	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)							
							Fase		Tierra		Total		Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L		
50	AN-ANC	S	CO-27000	172	-229	288	1616	1507	1414	1318	6261	5838	19298	6931
51	AL-ANC	S	CO-9000	2041	1398	7521	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
52	AL-ANC	S	CO-9000	636	81	1989	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
53	AN-ANC	S	CO-9000	1896	1194	6882	381	1595	333	1396	1477	6180	12166	7337
54	AN-ANC	S	CO-12000	1382	787	4932	478	1592	418	1393	1852	6169	12744	7323
55	AN-ANC	S	CO-15000	1700	1011	6112	1076	1559	942	1364	4171	6042	16290	7173
56	AN-ANC	S	CO-12000	2407	1635	8857	605	1587	530	1389	2346	6150	13499	7301
57	AL-ANC	S	CO-9000	103	-356	-48	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
58	AL-SU	S	CO-5000	1935	1297	7102	0	480	0	420	0	1860	2955	2208
59	AN-ANC	S	CO-15000	1588	1010	5774	983	1566	860	1370	3808	6069	15753	7204
60	AL-SU	S	CO-5000	1232	755	4451	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
61	AL-SU	S	CO-5000	1060	663	3843	0	480	0	420	0	1860	2599	2208
62	AL-ANC	S	CO-9000	1469	984	5392	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
63	AN-ANC	P	HAR-13000	417	8	1261	408	1594	357	1395	1582	6178	10243	5739
64	AL-ANC	S	CO-9000	1284	729	4582	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
65	AL-SU	S	CO-5000	1616	1037	5884	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
66	AL-SU	S	CO-5000	1550	1028	5678	0	480	0	420	0	1860	2398	2208
67	AL-ANC	S	CO-9000	1227	734	4414	0	1600	0	1400	0	6200	9851	7360
68	FL	S	GCO-40000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.4.4 Esfuerzos aplicados 4ª hipótesis. Rotura del conductor de fase

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)											
							Fase con rotura		Fase sin rotura		Tierra		Total		Torsión simple	Torsión compuesta (ángulos y fin de línea)		
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L	T	L		Esfuerzo útil	Esfuerzo equivalente	Momento torsor
1	FL	S	GCO-40000	428	178	1462	0	0	0	3200	0	2800	0	9200	---	9200	14451	30080
2	AL-SU	S	CO-5000	1442	941	5268	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
3	AL-SU	S	CO-5000	1213	774	4413	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
4	AL-SU	S	CO-5000	1189	760	4328	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
5	AL-SU	S	CO-5000	1243	795	4525	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
6	AN-ANC	S	CO-9000	1567	1021	5722	141	3197	281	0	246	0	950	3197	---	4147	4842	15665
7	AL-SU	S	CO-5000	1087	622	3882	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
8	AL-SU	S	CO-5000	1062	671	3856	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
9	AL-SU	S	CO-5000	922	569	3336	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
10	AN-ANC	S	CO-15000	1148	697	4141	687	3125	1375	0	1203	0	4639	3125	---	7764	10203	15314
11	AL-SU	S	CO-5000	1372	876	4990	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
12	AL-SU	S	CO-5000	1192	780	4356	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
13	AL-SU	S	CO-5000	957	575	3445	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
14	AL-SU	S	CO-5000	1100	690	3990	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
15	AN-ANC	S	CO-15000	1282	799	4645	709	3120	1419	0	1241	0	4788	3120	---	7908	10438	15290
16	AN-ANC	S	CO-12000	2013	1297	7336	104	3198	208	0	182	0	701	3198	---	3899	4546	15672
17	AL-ANC	S	CO-9000	1541	884	5507	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
18	AL-ANC	S	CO-9000	944	394	3226	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
19	AL-SU	S	CO-5000	1005	556	3570	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
20	AL-SU	S	CO-5000	1387	939	5100	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
21	AL-SU	S	CO-5000	1249	814	4561	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)											
							Fase con rotura		Fase sin rotura		Tierra		Total		Torsión simple	Torsión compuesta (ángulos y fin de línea)		
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L	T	L		Esfuerzo útil	Esfuerzo equivalente	Momento torsor
22	AL-SU	S	CO-5000	998	598	3592	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
23	AL-ANC	S	CO-9000	1589	1049	5815	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
24	AL-SU	S	CO-5000	1015	547	3591	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
25	AL-ANC	S	CO-9000	1436	868	5175	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
26	AL-SU	S	CO-5000	1570	989	5699	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
27	AL-SU	S	CO-5000	1402	939	5144	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
28	AL-SU	S	CO-5000	1263	813	4602	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
29	AN-ANC	S	GCO-40000	1161	653	4135	1520	2816	3039	0	2659	0	10257	2816	---	13073	16718	16897
30	AL-SU	S	CO-5000	1950	1315	7166	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
31	AL-SU	S	CO-5000	1348	855	4900	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
32	AN-ANC	S	CO-27000	1795	1208	6594	796	3099	1592	0	1393	0	5372	3099	---	8471	11402	15187
33	AL-SU	S	CO-5000	805	371	2788	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
34	AL-SU	S	CO-5000	1084	668	3921	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
35	AL-ANC	S	CO-9000	352	8	1064	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
36	AL-SU	S	CO-5000	2119	1543	7899	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
37	AN-ANC	S	CO-27000	1826	1267	6746	965	3051	1930	0	1689	0	6513	3051	---	9564	13322	14950
38	AL-SU	S	CO-5000	737	313	2523	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
39	AL-SU	S	CO-5000	1222	784	4449	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
40	AN-ANC	S	CO-12000	1207	715	4334	251	3190	502	0	439	0	1695	3190	---	4885	5830	15632
41	AL-SU	S	CO-5000	1498	957	5451	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
42	AL-SU	S	CO-5000	1291	826	4698	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
43	AL-SU	S	CO-5000	1228	781	4465	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)										
							Fase con rotura		Fase sin rotura		Tierra		Total		Torsión simple	Torsión compuesta (ángulos y fin de línea)		
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L	T	L		Esfuerzo útil	Esfuerzo equivalente	Momento torsor
44	AN-ANC	S	CO-15000	1291	793	4664	820	3093	1640	0	1435	0	5536	3093	---	8629	11681	15156
45	AL-SU	S	CO-5000	1313	817	4757	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
46	AN-ANC	S	CO-15000	1096	639	3928	844	3087	1689	0	1478	0	5700	3087	---	8786	11958	15124
47	AL-SU	S	CO-5000	1619	1108	5964	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
48	AL-SU	S	CO-5000	1547	1090	5732	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
49	AL-ANC	S	CO-9000	745	289	2525	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
50	AN-ANC	S	CO-27000	172	-229	288	1077	3013	2154	0	1885	0	7270	3013	---	10284	14583	13861
51	AL-ANC	S	CO-9000	2041	1398	7521	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
52	AL-ANC	S	CO-9000	636	81	1989	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
53	AN-ANC	S	CO-9000	1896	1194	6882	254	3190	508	0	445	0	1715	3190	---	4905	5783	14674
54	AN-ANC	S	CO-12000	1382	787	4932	319	3184	637	0	558	0	2151	3184	---	5335	6355	14647
55	AN-ANC	S	CO-15000	1700	1011	6112	718	3118	1435	0	1256	0	4844	3118	---	7963	10526	14345
56	AN-ANC	S	CO-12000	2407	1635	8857	404	3174	807	0	706	0	2724	3174	---	5898	7101	14602
57	AL-ANC	S	CO-9000	103	-356	-48	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
58	AL-SU	S	CO-5000	1935	1297	7102	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
59	AN-ANC	S	CO-15000	1588	1010	5774	655	3132	1310	0	1146	0	4422	3132	---	7554	9859	14408
60	AL-SU	S	CO-5000	1232	755	4451	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
61	AL-SU	S	CO-5000	1060	663	3843	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
62	AL-ANC	S	CO-9000	1469	984	5392	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
63	AN-ANC	P	HAR-13000	417	8	1261	272	3188	544	0	476	0	1837	3188	---	5025	5489	11478
64	AL-ANC	S	CO-9000	1284	729	4582	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
65	AL-SU	S	CO-5000	1616	1037	5884	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)											
							Fase con rotura		Fase sin rotura		Tierra		Total		Torsión simple	Torsión compuesta (ángulos y fin de línea)		
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T	L	T	L	T	L	T	L		Esfuerzo útil	Esfuerzo equivalente	Momento torsor
66	AL-SU	S	CO-5000	1550	1028	5678	0	1600	0	0	0	0	0	1600	1600	---	---	---
67	AL-ANC	S	CO-9000	1227	734	4414	0	3200	0	0	0	0	0	3200	3200	---	---	---
68	FL	S	GCO-40000	712	453	2589	0	0	0	3200	0	2800	0	9200	---	9200	14451	30080

2.6.4.5 *Esfuerzos aplicados 4ª hipótesis. Rotura del cable de protección*

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)								
							Rotura simple (kg)		Rotura compuesta (kg)						
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T protección	L protección	T fase	L fase	T protección	L protección	T total	L total	Esfuerzo equivalente
1	FL	S	GCO-40000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	CO-5000	1442	941	5268	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
3	AL-SU	S	CO-5000	1213	774	4413	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
4	AL-SU	S	CO-5000	1189	760	4328	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
5	AL-SU	S	CO-5000	1243	795	4525	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
6	AN-ANC	S	CO-9000	1567	1021	5722	---	---	281	0	123	2797	967	2797	9855
7	AL-SU	S	CO-5000	1087	622	3882	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
8	AL-SU	S	CO-5000	1062	671	3856	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
9	AL-SU	S	CO-5000	922	569	3336	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
10	AN-ANC	S	CO-15000	1148	697	4141	---	---	1375	0	601	2735	4725	2735	17173
11	AL-SU	S	CO-5000	1372	876	4990	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
12	AL-SU	S	CO-5000	1192	780	4356	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
13	AL-SU	S	CO-5000	957	575	3445	0	1400	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)								
							Rotura simple (kg)		Rotura compuesta (kg)						
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T protección	L protección	T fase	L fase	T protección	L protección	T total	L total	Esfuerzo equivalente
14	AL-SU	S	CO-5000	1100	690	3990	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
15	AN-ANC	S	CO-15000	1282	799	4645	---	---	1419	0	621	2730	4877	2730	17401
16	AN-ANC	S	CO-12000	2013	1297	7336	---	---	208	0	91	2799	713	2799	9193
17	AL-ANC	S	CO-9000	1541	884	5507	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
18	AL-ANC	S	CO-9000	944	394	3226	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
19	AL-SU	S	CO-5000	1005	556	3570	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
20	AL-SU	S	CO-5000	1387	939	5100	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
21	AL-SU	S	CO-5000	1249	814	4561	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
22	AL-SU	S	CO-5000	998	598	3592	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
23	AL-ANC	S	CO-9000	1589	1049	5815	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
24	AL-SU	S	CO-5000	1015	547	3591	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
25	AL-ANC	S	CO-9000	1436	868	5175	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
26	AL-SU	S	CO-5000	1570	989	5699	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
27	AL-SU	S	CO-5000	1402	939	5144	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
28	AL-SU	S	CO-5000	1263	813	4602	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
29	AN-ANC	S	GCO-40000	1161	653	4135	---	---	3039	0	1330	2464	10447	2464	22366
30	AL-SU	S	CO-5000	1950	1315	7166	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
31	AL-SU	S	CO-5000	1348	855	4900	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
32	AN-ANC	S	CO-27000	1795	1208	6594	---	---	1592	0	696	2712	5471	2712	18268
33	AL-SU	S	CO-5000	805	371	2788	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
34	AL-SU	S	CO-5000	1084	668	3921	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
35	AL-ANC	S	CO-9000	352	8	1064	0	2800	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)								
							Rotura simple (kg)		Rotura compuesta (kg)						
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T protección	L protección	T fase	L fase	T protección	L protección	T total	L total	Esfuerzo equivalente
36	AL-SU	S	CO-5000	2119	1543	7899	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
37	AN-ANC	S	CO-27000	1826	1267	6746	---	---	1930	0	844	2670	6634	2670	19869
38	AL-SU	S	CO-5000	737	313	2523	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
39	AL-SU	S	CO-5000	1222	784	4449	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
40	AN-ANC	S	CO-12000	1207	715	4334	---	---	502	0	220	2791	1726	2791	11825
41	AL-SU	S	CO-5000	1498	957	5451	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
42	AL-SU	S	CO-5000	1291	826	4698	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
43	AL-SU	S	CO-5000	1228	781	4465	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
44	AN-ANC	S	CO-15000	1291	793	4664	---	---	1640	0	718	2706	5638	2706	18506
45	AL-SU	S	CO-5000	1313	817	4757	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
46	AN-ANC	S	CO-15000	1096	639	3928	---	---	1689	0	739	2701	5805	2701	18741
47	AL-SU	S	CO-5000	1619	1108	5964	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
48	AL-SU	S	CO-5000	1547	1090	5732	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
49	AL-ANC	S	CO-9000	745	289	2525	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
50	AN-ANC	S	CO-27000	172	-229	288	---	---	2154	0	942	2637	7405	2637	20864
51	AL-ANC	S	CO-9000	2041	1398	7521	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
52	AL-ANC	S	CO-9000	636	81	1989	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
53	AN-ANC	S	CO-9000	1896	1194	6882	---	---	508	0	222	2791	1747	2791	13936
54	AN-ANC	S	CO-12000	1382	787	4932	---	---	637	0	279	2786	2191	2786	15185
55	AN-ANC	S	CO-15000	1700	1011	6112	---	---	1435	0	628	2729	4934	2729	17486
56	AN-ANC	S	CO-12000	2407	1635	8857	---	---	807	0	353	2778	2774	2778	16282
57	AL-ANC	S	CO-9000	103	-356	-48	0	2800	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos		Tipo de cruceta	Apoyo proyectado	Esfuerzos verticales (kg)			Esfuerzos horizontales (kg)								
							Rotura simple (kg)		Rotura compuesta (kg)						
Nº	Función			Fase	Tierra	Total	T protección	L protección	T fase	L fase	T protección	L protección	T total	L total	Esfuerzo equivalente
58	AL-SU	S	CO-5000	1935	1297	7102	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
59	AN-ANC	S	CO-15000	1588	1010	5774	---	---	1310	0	573	2741	4504	2741	16837
60	AL-SU	S	CO-5000	1232	755	4451	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
61	AL-SU	S	CO-5000	1060	663	3843	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
62	AL-ANC	S	CO-9000	1469	984	5392	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
63	AN-ANC	P	HAR-13000	417	8	1261	---	---	544	0	238	2790	1871	2790	10378
64	AL-ANC	S	CO-9000	1284	729	4582	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
65	AL-SU	S	CO-5000	1616	1037	5884	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
66	AL-SU	S	CO-5000	1550	1028	5678	0	1400	---	---	---	---	---	---	---
67	AL-ANC	S	CO-9000	1227	734	4414	0	2800	---	---	---	---	---	---	---
68	FL	S	GCO-40000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.6.5 Coeficientes de seguridad

Es de señalar que los apoyos propuestos deberán ser validados por el fabricante antes de su construcción, en lo que se refiere a la comprobación de la sobrecarga vertical. A continuación, se indican los coeficientes de seguridad frente a las cargas mecánicas indicadas en las tablas de los apartados anteriores. Los coeficientes de seguridad donde aparece “Ver gráfica”, se pueden consultar en el catálogo del fabricante Imedexsa (www.imedexsa.com), excepto para el apoyo 63, cuya geometría tipo pórtico, no viene contemplada en el citado catálogo.

Apoyos			1ª Hipótesis (Viento = 140 km/h)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
1	FL	GCO-40000	12257	10401		Ver gráfica
2	AL-SU	CO-5000	3012	---	5762	2,87
3	AL-SU	CO-5000	3340	---	5762	2,59
4	AL-SU	CO-5000	3243	---	5762	2,67
5	AL-SU	CO-5000	3400	---	5762	2,54
6	AN-ANC	CO-9000	5684	69		Ver gráfica
7	AL-SU	CO-5000	3198	---	5762	2,7
8	AL-SU	CO-5000	2939	---	5762	2,94
9	AL-SU	CO-5000	2681	---	5762	3,22
10	AN-ANC	CO-15000	9664	63		Ver gráfica
11	AL-SU	CO-5000	3081	---	5762	2,81
12	AL-SU	CO-5000	2996	---	5762	2,88
13	AL-SU	CO-5000	3014	---	5762	2,87
14	AL-SU	CO-5000	3146	---	5762	2,75
15	AN-ANC	CO-15000	10037	35		Ver gráfica
16	AN-ANC	CO-12000	5650	144		Ver gráfica
17	AL-ANC	CO-9000	4618	97		Ver gráfica
18	AL-ANC	CO-9000	3980	9		Ver gráfica
19	AL-SU	CO-5000	3131	---	5762	2,76
20	AL-SU	CO-5000	3112	---	5762	2,78
21	AL-SU	CO-5000	3212	---	5762	2,69
22	AL-SU	CO-5000	3208	---	5762	2,69
23	AL-ANC	CO-9000	4125	32		Ver gráfica
24	AL-SU	CO-5000	3391	---	5762	2,55
25	AL-ANC	CO-9000	4946	46		Ver gráfica
26	AL-SU	CO-5000	3909	---	5762	2,21
27	AL-SU	CO-5000	3302	---	5762	2,62
28	AL-SU	CO-5000	3387	---	5762	2,55

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			1ª Hipótesis (Viento = 140 km/h)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
29	AN-ANC	GCO-40000	14641	173		Ver gráfica
30	AL-SU	CO-5000	3934	---	5762	2,2
31	AL-SU	CO-5000	3843	---	5762	2,25
32	AN-ANC	CO-27000	11385	126		Ver gráfica
33	AL-SU	CO-5000	3321	---	5762	2,6
34	AL-SU	CO-5000	3268	---	5762	2,64
35	AL-ANC	CO-9000	3962	115		Ver gráfica
36	AL-SU	CO-5000	2748	---	5762	3,15
37	AN-ANC	CO-27000	12567	189		Ver gráfica
38	AL-SU	CO-5000	3309	---	5762	2,61
39	AL-SU	CO-5000	3307	---	5762	2,61
40	AN-ANC	CO-12000	6437	27		Ver gráfica
41	AL-SU	CO-5000	3483	---	5762	2,48
42	AL-SU	CO-5000	3546	---	5762	2,44
43	AL-SU	CO-5000	3428	---	5762	2,52
44	AN-ANC	CO-15000	11176	57		Ver gráfica
45	AL-SU	CO-5000	3207	---	5762	2,7
46	AN-ANC	CO-15000	11289	89		Ver gráfica
47	AL-SU	CO-5000	2812	---	5762	3,07
48	AL-SU	CO-5000	2936	---	5762	2,94
49	AL-ANC	CO-9000	5078	166		Ver gráfica
50	AN-ANC	CO-27000	13898	478		Ver gráfica
51	AL-ANC	CO-9000	3533	216		Ver gráfica
52	AL-ANC	CO-9000	5597	285		Ver gráfica
53	AN-ANC	CO-9000	8611	784		Ver gráfica
54	AN-ANC	CO-12000	8404	715		Ver gráfica
55	AN-ANC	CO-15000	10999	174		Ver gráfica
56	AN-ANC	CO-12000	7753	55		Ver gráfica
57	AL-ANC	CO-9000	4494	55		Ver gráfica
58	AL-SU	CO-5000	4463	---	5762	1,94
59	AN-ANC	CO-15000	10842	269		Ver gráfica
60	AL-SU	CO-5000	3085	---	5762	2,8
61	AL-SU	CO-5000	3038	---	5762	2,84
62	AL-ANC	CO-9000	3833	161		Ver gráfica
63	AN-ANC	HAR-13000	5173	183		S/FAB
64	AL-ANC	CO-9000	4624	474		Ver gráfica
65	AL-SU	CO-5000	3796	---	5762	2,28
66	AL-SU	CO-5000	3866	---	5762	2,24
67	AL-ANC	CO-9000	4237	51		Ver gráfica
68	FL	GCO-40000	12540	10396		Ver gráfica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			2ª Hipótesis (Hielo + Viento = 60 km/h)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
1	FL	GCO-40000	16192	15040		Ver gráfica
2	AL-SU	CO-5000	1412	---	6635	7,05
3	AL-SU	CO-5000	1574	---	6635	6,32
4	AL-SU	CO-5000	1526	---	6635	6,52
5	AL-SU	CO-5000	1604	---	6635	6,2
6	AN-ANC	CO-9000	3638	4		Ver gráfica
7	AL-SU	CO-5000	1504	---	6635	6,62
8	AL-SU	CO-5000	1376	---	6635	7,23
9	AL-SU	CO-5000	1249	---	6635	7,97
10	AN-ANC	CO-15000	10072	19		Ver gráfica
11	AL-SU	CO-5000	1446	---	6635	6,88
12	AL-SU	CO-5000	1405	---	6635	7,09
13	AL-SU	CO-5000	1413	---	6635	7,04
14	AL-SU	CO-5000	1478	---	6635	6,73
15	AN-ANC	CO-15000	10440	9		Ver gráfica
16	AN-ANC	CO-12000	3223	7		Ver gráfica
17	AL-ANC	CO-9000	1977	---	10960	8,32
18	AL-ANC	CO-9000	1774	---	10960	9,27
19	AL-SU	CO-5000	1471	---	6635	6,77
20	AL-SU	CO-5000	1462	---	6635	6,81
21	AL-SU	CO-5000	1511	---	6635	6,59
22	AL-SU	CO-5000	1509	---	6635	6,6
23	AL-ANC	CO-9000	1817	---	10960	9,05
24	AL-SU	CO-5000	1599	---	6635	6,22
25	AL-ANC	CO-9000	2220	---	10960	7,41
26	AL-SU	CO-5000	1854	---	6635	5,37
27	AL-SU	CO-5000	1555	---	6635	6,4
28	AL-SU	CO-5000	1598	---	6635	6,23
29	AN-ANC	GCO-40000	17692	72		Ver gráfica
30	AL-SU	CO-5000	1867	---	6635	5,33
31	AL-SU	CO-5000	1822	---	6635	5,46
32	AN-ANC	CO-27000	11780	24		Ver gráfica
33	AL-SU	CO-5000	1565	---	6635	6,36
34	AL-SU	CO-5000	1539	---	6635	6,47
35	AL-ANC	CO-9000	1622	---	10960	10,14
36	AL-SU	CO-5000	1282	---	6635	7,76
37	AN-ANC	CO-27000	13605	32		Ver gráfica
38	AL-SU	CO-5000	1559	---	6635	6,38
39	AL-SU	CO-5000	1558	---	6635	6,39
40	AN-ANC	CO-12000	4955	1		Ver gráfica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			2ª Hipótesis (Hielo + Viento = 60 km/h)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
41	AL-SU	CO-5000	1645	---	6635	6,05
42	AL-SU	CO-5000	1676	---	6635	5,94
43	AL-SU	CO-5000	1618	---	6635	6,15
44	AN-ANC	CO-15000	11904	9		Ver gráfica
45	AL-SU	CO-5000	1508	---	6635	6,6
46	AN-ANC	CO-15000	12102	16		Ver gráfica
47	AL-SU	CO-5000	1313	---	6635	7,58
48	AL-SU	CO-5000	1375	---	6635	7,24
49	AL-ANC	CO-9000	2088	---	10960	7,87
50	AN-ANC	CO-27000	14769	73		Ver gráfica
51	AL-ANC	CO-9000	1295	---	10960	12,69
52	AL-ANC	CO-9000	2155	---	10960	7,63
53	AN-ANC	CO-9000	5143	57		Ver gráfica
54	AN-ANC	CO-12000	5636	49		Ver gráfica
55	AN-ANC	CO-15000	10931	39		Ver gráfica
56	AN-ANC	CO-12000	6913	10		Ver gráfica
57	AL-ANC	CO-9000	1975	---	10960	8,32
58	AL-SU	CO-5000	2168	---	6635	4,59
59	AN-ANC	CO-15000	10266	65		Ver gráfica
60	AL-SU	CO-5000	1448	---	6635	6,87
61	AL-SU	CO-5000	1425	---	6635	6,98
62	AL-ANC	CO-9000	1505	---	10960	10,92
63	AN-ANC	HAR-13000	3863	7		S/FAB
64	AL-ANC	CO-9000	1434	---	10960	11,46
65	AL-SU	CO-5000	1799	---	6635	5,53
66	AL-SU	CO-5000	1834	---	6635	5,43
67	AL-ANC	CO-9000	1844	---	10960	8,92
68	FL	GCO-40000	16337	15040		Ver gráfica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			3ª Hipótesis (Desequilibrio)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
1	FL	GCO-40000	0	---		---
2	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
3	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
4	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
5	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
6	AN-ANC	CO-9000	11184	7832		Ver gráfica
7	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
8	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
9	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
10	AN-ANC	CO-15000	16030	7657		Ver gráfica
11	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
12	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
13	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
14	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
15	AN-ANC	CO-15000	16219	7645		Ver gráfica
16	AN-ANC	CO-12000	10846	7836		Ver gráfica
17	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
18	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
19	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
20	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
21	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
22	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
23	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
24	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
25	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
26	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
27	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
28	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
29	AN-ANC	GCO-40000	19535	8449		Ver gráfica
30	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
31	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
32	AN-ANC	CO-27000	16956	7594		Ver gráfica
33	AL-SU	CO-5000	2599	2352		Ver gráfica
34	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
35	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
36	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
37	AN-ANC	CO-27000	18374	7475		Ver gráfica
38	AL-SU	CO-5000	2599	2352		Ver gráfica
39	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
40	AN-ANC	CO-12000	12186	7816		Ver gráfica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			3ª Hipótesis (Desequilibrio)			
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	Esf. Máx. admisible (kg)	C.S.
41	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
42	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
43	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
44	AN-ANC	CO-15000	17162	7578		Ver gráfica
45	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
46	AN-ANC	CO-15000	17367	7562		Ver gráfica
47	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
48	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
49	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
50	AN-ANC	CO-27000	19298	6931		Ver gráfica
51	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
52	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
53	AN-ANC	CO-9000	12166	7337		Ver gráfica
54	AN-ANC	CO-12000	12744	7323		Ver gráfica
55	AN-ANC	CO-15000	16290	7173		Ver gráfica
56	AN-ANC	CO-12000	13499	7301		Ver gráfica
57	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
58	AL-SU	CO-5000	2955	2208		Ver gráfica
59	AN-ANC	CO-15000	15753	7204		Ver gráfica
60	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
61	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
62	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
63	AN-ANC	HAR-13000	10243	5739		S/FAB
64	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
65	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
66	AL-SU	CO-5000	2599	2208		Ver gráfica
67	AL-ANC	CO-9000	9851	7360		Ver gráfica
68	FL	GCO-40000	0	---		---

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			4ª Hipótesis (Rotura de fase)					
Nº	Función	Denominación	Torsión simple			Torsión compuesta (Ang. y FL)		
			Esfuerzo incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	C.S.
1	FL	GCO-40000	---	---	---	14451	30080	Ver gráfica
2	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
3	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
4	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
5	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
6	AN-ANC	CO-9000				4842	15665	Ver gráfica
7	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
8	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
9	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
10	AN-ANC	CO-15000				10203	15314	Ver gráfica
11	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
12	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
13	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
14	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
15	AN-ANC	CO-15000				10438	15290	Ver gráfica
16	AN-ANC	CO-12000				4546	15672	Ver gráfica
17	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
18	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
19	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
20	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
21	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
22	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
23	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
24	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
25	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
26	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
27	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
28	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
29	AN-ANC	GCO-40000				16718	16897	Ver gráfica
30	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
31	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
32	AN-ANC	CO-27000				11402	15187	Ver gráfica
33	AL-SU	CO-5000	1600	2170	1,63			
34	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
35	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
36	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
37	AN-ANC	CO-27000				13322	14950	Ver gráfica
38	AL-SU	CO-5000	1600	2170	1,63			
39	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			4ª Hipótesis (Rotura de fase)					
			Torsión simple			Torsión compuesta (Ang. y FL)		
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Momento torsor incidente (kg x m)	C.S.
40	AN-ANC	CO-12000				5830	15632	Ver gráfica
41	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
42	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
43	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
44	AN-ANC	CO-15000				11681	15156	Ver gráfica
45	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
46	AN-ANC	CO-15000				11958	15124	Ver gráfica
47	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
48	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
49	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
50	AN-ANC	CO-27000				14583	13861	Ver gráfica
51	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
52	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
53	AN-ANC	CO-9000				5783	14674	Ver gráfica
54	AN-ANC	CO-12000				6355	14647	Ver gráfica
55	AN-ANC	CO-15000				10526	14345	Ver gráfica
56	AN-ANC	CO-12000				7101	14602	Ver gráfica
57	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
58	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
59	AN-ANC	CO-15000				9859	14408	Ver gráfica
60	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
61	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
62	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
63	AN-ANC	HAR-13000				5489	11478	S/FAB
64	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
65	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
66	AL-SU	CO-5000	1600	2370	1,78			
67	AL-ANC	CO-9000	3200	4580	1,72			
68	FL	GCO-40000	---	---	---	14451	30080	Ver gráfica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			4ª Hipótesis (Rotura de protección)					
			Torsión simple			Torsión compuesta (Ang.)		
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.
1	FL	GCO-40000	---	---	---			
2	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
3	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
4	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
5	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
6	AN-ANC	CO-9000				9855	13935	1,7
7	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
8	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
9	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
10	AN-ANC	CO-15000				17173	20585	1,44
11	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
12	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
13	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
14	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
15	AN-ANC	CO-15000				17401	20585	1,42
16	AN-ANC	CO-12000				9193	16380	2,14
17	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
18	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
19	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
20	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
21	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
22	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
23	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
24	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
25	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
26	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
27	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
28	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
29	AN-ANC	GCO-40000				22366	53115	2,85
30	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
31	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
32	AN-ANC	CO-27000				18268	36525	2,4
33	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
34	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
35	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
36	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
37	AN-ANC	CO-27000				19869	36525	2,21
38	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
39	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Apoyos			4ª Hipótesis (Rotura de protección)					
			Torsión simple			Torsión compuesta (Ang.)		
Nº	Función	Denominación	Esfuerzo incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.	Esfuerzo equivalente incidente (kg)	Esfuerzo admisible (kg)	C.S.
40	AN-ANC	CO-12000				11825	16380	1,66
41	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
42	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
43	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
44	AN-ANC	CO-15000				18506	20585	1,33
45	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
46	AN-ANC	CO-15000				18741	20585	1,32
47	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
48	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
49	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
50	AN-ANC	CO-27000				20864	36525	2,1
51	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
52	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
53	AN-ANC	CO-9000				13936	14600	1,26
54	AN-ANC	CO-12000				15185	18085	1,43
55	AN-ANC	CO-15000				17486	20585	1,41
56	AN-ANC	CO-12000				16282	18085	1,33
57	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
58	AL-SU	CO-5000	1400	1950	1,67			
59	AN-ANC	CO-15000				16837	20585	1,47
60	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
61	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
62	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
63	AN-ANC	HAR-13000				10378	17110	S/FAB
64	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
65	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
66	AL-SU	CO-5000	1400	2320	1,99			
67	AL-ANC	CO-9000	2800	3400	1,46			
68	FL	GCO-40000	---	---	---			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.7 CIMENTACIONES

2.7.1 Cimentaciones de cuatro patas

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1{,}5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por este más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en el apartado 9.5 de la memoria descriptiva.

2.8 AISLAMIENTO Y HERRAJES

2.8.1 Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$Cs = \frac{C\ rotura\ aislador}{T_{máx}} \geq 3$$

En este caso se tienen aisladores tipo U120B, con lo que coeficiente de seguridad mecánico será:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

$$C_s = 2x\frac{12000}{3200} = 7{,}50 \geq 3\ (amarre\ doble\ dúplex)$$

El aislamiento se realizará mediante aisladores de vidrio, del tipo caperuza y vástago, instalados formando cadenas. Para la tensión más elevada de 245 kV, la composición de las cadenas es la siguiente:

- Cadenas de suspensión: estarán formadas por grapa de suspensión armada, rótula corta R16, dieciséis (16) aisladores U120B, anilla bola para protección AB16 y grillete normal recto GN. El peso estimado del conjunto es de 105 kg. Las características del aislador y la composición de las cadenas pueden verse en los planos que se acompañan.

  El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20{,}89\ mm/kV$$

  Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

- Cadenas de amarre: Estarán formadas por cola de compresión, grapa de amarre a compresión, tres grilletes normales rectos GNT-20, dos yugos YT16/24 con anillos descargadores de tensión, dos rótulas horquilla RH16, dos hileras de aisladores U120B, dos horquillas bola HBT16, y eslabón SN-20.

  El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20{,}89\ mm/kV$$

  Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

La medida de los vástagos y caperuzas permitirán el montaje de aisladores y herrajes que provengan diferentes fabricantes. Las características y medidas, así como el montaje, se ajustarán a las Normas UNE y CEI de aplicación.

2.8.2 Herrajes y Accesorios

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.
- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- Grapas de suspensión del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.
- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Separadores: El objetivo del separador es mantener una determinada geometría y distancia entre los conductores de un mismo haz en condiciones de trabajo, sin provocar el deterioro del conductor en las zonas de engrapamiento. Los separadores deben cumplir la Norma IEC 61854.
- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW), de acuerdo con lo establecido en el EIA de la línea, Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEJO 3: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se enumeran las parcelas de los términos municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, afectadas por el trazado de la línea objeto del proyecto modificado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
1	RUBIELOS DE LA CÉRIDA	5	39	44212A00500039	Labor o Labradío secano	1	1	63,52	57,46	607,04	63,52	746,86	1600,00	575,56
2	RUBIELOS DE LA CÉRIDA	5	40	44212A00500040	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	22,65	359,70	0,00	359,70	0,00	228,41
3	RUBIELOS DE LA CÉRIDA	5	41	44212A00500041	Improductivo	-	-	0,00	24,07	468,58	0,00	468,58	0,00	241,19
4	RUBIELOS DE LA CÉRIDA	5	2	44212A00500002	Labor o Labradío secano, Pastos	1	2	69,06	395,31	9630,71	69,06	10615,80	1600,00	3948,36
5	COSA	5	276	44087A00500276	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	103,25	3810,66	0,00	3810,66	0,00	1051,51
6	COSA	5	277	44087A00500277	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	44,99	1372,61	0,00	1372,61	0,00	447,23
7	COSA	5	278	44087A00500278	Labor o Labradío secano	1	3	56,25	89,20	1647,55	56,25	2251,00	1600,00	898,59
8	COSA	5	273	44087A00500273	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	663,15	0,00	0,00
9	COSA	5	279	44087A00500279	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	47,75	1028,31	0,00	1028,31	0,00	480,08
10	COSA	5	280	44087A00500280	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	48,30	1451,66	0,00	1451,66	0,00	484,21
11	COSA	5	267	44087A00500267	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	39,91	1396,10	0,00	1396,10	0,00	399,40
12	COSA	5	261	44087A00500261	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	43,85	1620,08	0,00	1620,08	0,00	438,27
13	COSA	5	262	44087A00500262	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	43,17	1568,26	0,00	1568,26	0,00	432,11
14	COSA	5	301	44087A00500301	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	41,95	1385,39	0,00	1515,68	0,00	419,33
15	COSA	5	254	44087A00500254	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	81,69	1900,35	0,00	2150,59	0,00	817,40
16	COSA	5	258	44087A00500258	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	743,33	0,00	0,00
17	COSA	5	246	44087A00500246	Labor o Labradío secano, Pastos	1	4	69,06	158,51	3762,60	69,06	4153,72	1600,00	1520,31
18	COSA	5	245	44087A00500245	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	17,34	0,00	17,34	0,00	54,75
19	COSA	5	244	44087A00500244	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	75,00	2669,71	0,00	2669,71	0,00	772,06
20	COSA	5	240	44087A00500240	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	50,04	1584,68	0,00	1584,68	0,00	499,83
21	COSA	5	239	44087A00500239	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	46,57	1181,19	0,00	1181,19	0,00	465,10
22	COSA	5	238	44087A00500238	Labor o Labradío secano, Pastos	1	5	85,38	83,96	1480,20	85,38	2108,82	1600,00	861,60
23	COSA	5	9009	44087A00509009	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	4,14	80,02	0,00	80,02	0,00	33,14
24	COSA	5	9012	44087A00509012	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	11,99	227,25	0,00	227,25	0,00	117,40
25	COSA	5	237	44087A00500237	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	43,90	1331,37	0,00	1331,37	0,00	443,16
26	COSA	5	223	44087A00500223	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	720,32	0,00	720,32	0,00	607,71
27	COSA	5	224	44087A00500224	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	147,18	5095,49	0,00	5095,49	0,00	720,44

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
28	COSA	5	228	44087A00500228	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,55
29	COSA	5	222	44087A00500222	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	44,96	0,00	44,96	0,00	58,93
30	COSA	5	225	44087A00500225	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	312,35	0,00	312,35	0,00	198,50
31	COSA	5	226	44087A00500226	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	152,29	3985,50	0,00	3985,50	0,00	749,62
32	COSA	5	227	44087A00500227	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	291,33	0,00	291,33	0,00	577,05
33	COSA	5	220	44087A00500220	Labor o Labradío secano	1	6	87,80	19,62	216,05	87,80	128,66	1600,00	211,36
34	COSA	5	9006	44087A00509006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	5,88	78,27	0,00	78,27	0,00	59,94
35	COSA	5	9007	44087A00509007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	6,00	75,12	0,00	75,12	0,00	59,59
36	COSA	5	208	44087A00500208	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	480,01	0,00	480,01	0,00	906,83
37	COSA	5	209	44087A00500209	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	173,98	4317,12	0,00	4317,12	0,00	834,15
38	COSA	5	197	44087A00500197	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	869,36	0,00	869,36	0,00	1025,68
39	COSA	5	198	44087A00500198	Labor o Labradío secano	1	7	42,25	210,44	4351,53	42,25	4309,28	1600,00	1078,28
40	COSA	5	529	44087A00500529	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	369,49	0,00	369,49	0,00	206,14
41	COSA	5	187	44087A00500187	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	34,61	455,50	0,00	455,50	0,00	154,55
42	COSA	5	186	44087A00500186	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	32,04	936,24	0,00	936,24	0,00	325,26
43	COSA	5	166	44087A00500166	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	295,28	0,00	295,28	0,00	126,78
44	COSA	5	180	44087A00500180	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	29,93	956,00	0,00	956,00	0,00	578,64
45	COSA	5	167	44087A00500167	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	10,68	314,17	0,00	314,17	0,00	87,37
46	COSA	5	170	44087A00500170	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	19,49	589,43	0,00	589,43	0,00	97,75
47	COSA	5	171	44087A00500171	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	18,92	739,28	0,00	739,28	0,00	158,26
48	COSA	5	179	44087A00500179	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	142,28	3671,70	0,00	3671,70	0,00	759,01
49	COSA	5	173	44087A00500173	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	409,69	0,00	409,69	0,00	333,82
50	COSA	5	533	44087A00500533	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	45,42	0,00	45,42	0,00	64,51
51	COSA	5	9001	44087A00509001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	2,93	60,03	0,00	60,03	0,00	29,84
52	COSA	4	9007	44087A00409007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	2,94	58,17	0,00	58,17	0,00	29,84
53	COSA	4	244	44087A00400244	Labor o Labradío secano	1	8	56,25	61,98	964,45	56,25	2020,57	1600,00	704,38
54	COSA	4	245	44087A00400245	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	114,39	2689,39	0,00	2689,39	0,00	1036,32

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
55	COSA	4	248	44087A00400248	Pastos	-	-	0,00	90,94	2345,29	0,00	2345,29	0,00	968,62
56	COSA	4	249	44087A00400249	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	16,59	407,10	0,00	407,10	0,00	138,95
57	COSA	4	236	44087A00400236	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	408,86	0,00	0,00
58	COSA	4	233	44087A00400233	Labor o Labradío secano, Pastos	1	9	42,25	288,71	6118,32	42,25	6399,46	1600,00	2748,54
59	COSA	4	232	44087A00400232	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	54,79	1062,60	0,00	1062,60	0,00	681,55
60	COSA	4	338	44087A00400338	Pastos	1	10	58,06	43,37	555,22	58,06	795,97	1600,00	443,53
61	ALPEÑÉS	12	1	44020A01200001	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	1789,17	0,00	0,00
62	ALPEÑÉS	12	3	44020A01200003	Labor o Labradío secano	1	11	61,78	392,40	7928,65	61,78	7866,87	1600,00	2250,02
63	ALPEÑÉS	12	4	44020A01200004	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	36,86	2414,82	0,00	2414,82	0,00	1390,44
64	ALPEÑÉS	12	2	44020A01200002	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	426,15	0,00	426,15	0,00	668,29
65	ALPEÑÉS	12	9001	44020A01209001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	6,00	185,51	0,00	185,51	0,00	60,27
66	ALPEÑÉS	12	30	44020A01200030	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	178,64	5464,23	0,00	6180,04	0,00	1784,63
67	ALPEÑÉS	12	33	44020A01200033	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	45,43	804,75	0,00	973,46	0,00	457,16
68	ALPEÑÉS	12	32	44020A01200032	Labor o Labradío secano	1	12	56,25	56,06	886,77	56,25	1018,23	1600,00	564,16
69	ALPEÑÉS	12	34	44020A01200034	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	219,14	6108,08	0,00	6108,08	0,00	2189,53
70	ALPEÑÉS	12	36	44020A01200036	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	48,68	913,36	0,00	913,36	0,00	492,29
71	ALPEÑÉS	12	37	44020A01200037	Labor o Labradío secano, Pastos	1	13	42,25	72,20	1284,33	42,25	1419,55	1600,00	727,77
72	ALPEÑÉS	12	38	44020A01200038	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	99,25	2922,24	0,00	4194,98	0,00	1032,20
73	ALPEÑÉS	12	94	44020A01200094	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	143,94	4568,06	0,00	4568,06	0,00	1397,58
74	ALPEÑÉS	11	9005	44020A01109005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	5,92	131,09	0,00	131,09	0,00	59,67
75	ALPEÑÉS	11	54	44020A01100054	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,87
76	ALPEÑÉS	11	55	44020A01100055	Labor o Labradío secano, Pastos	0,10	14	7,01	37,64	641,53	7,01	634,52	797,88	347,34
77	ALPEÑÉS	11	53	44020A01100053	Labor o Labradío secano	0,90	14	62,05	96,84	2017,01	62,05	2156,32	802,12	1044,86
78	ALPEÑÉS	11	33	44020A01100033	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	150,71	4828,30	0,00	4828,30	0,00	1458,83
79	ALPEÑÉS	11	51	44020A01100051	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	96,96	2422,16	0,00	2422,16	0,00	964,52
80	ALPEÑÉS	11	9007	44020A01109007	Vía de comunicación de dominio público	1	15	76,56	64,48	1008,47	76,56	1136,50	1600,00	678,48
81	ALPEÑÉS	11	37	44020A01100037	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	-	-	0,00	67,48	1663,31	0,00	1663,31	0,00	679,76

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
82	ALPEÑÉS	11	9009	44020A01109009	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	6,04	183,20	0,00	183,24	0,00	73,70
83	ALPEÑÉS	10	11	44020A01000011	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	76,02	2092,57	0,00	2432,97	0,00	764,66
84	ALPEÑÉS	10	9	44020A01000009	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	76,52	2301,07	0,00	2301,07	0,00	702,94
85	ALPEÑÉS	10	17	44020A01000017	Pastos	0,16	16	16,05	397,14	13057,40	16,05	13354,90	618,41	3478,10
86	ALPEÑÉS	10	8	44020A01000008	Labor o Labradío secano	0,84	16	85,96	77,94	1520,43	85,96	1454,80	981,59	790,96
87	ALPEÑÉS	10	6	44020A01000006	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	4,41	268,47	0,00	268,47	0,00	107,29
88	ALPEÑÉS	10	5	44020A01000005	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	20,91	1235,60	0,00	1235,60	0,00	535,89
89	ALPEÑÉS	10	4	44020A01000004	Labor o Labradío secano	1	17	185,23	175,50	3843,65	185,23	4188,80	1600,00	1885,08
90	ALPEÑÉS	6	9001	44020A00609001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	8,97	262,39	0,00	262,39	0,00	86,39
91	ALPEÑÉS	6	66	44020A00600066	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	1	18	44,22	221,90	5187,89	44,22	5172,88	1600,00	2299,90
92	ALPEÑÉS	6	53	44020A00600053	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	239,58	7119,10	0,00	7763,26	0,00	2215,81
93	ALPEÑÉS	6	9006	44020A00609006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	3,02	112,66	0,00	112,66	0,00	40,26
94	ALPEÑÉS	6	52	44020A00600052	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	12,30	437,49	0,00	437,49	0,00	211,73
95	ALPEÑÉS	6	51	44020A00600051	Pastos	-	-	0,00	111,60	3080,54	0,00	3100,92	0,00	1152,74
96	ALPEÑÉS	6	50	44020A00600050	Labor o Labradío secano	1	19	47,89	106,42	1955,57	47,89	2405,74	1600,00	1066,78
97	ALPEÑÉS	6	126	44020A00600126	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	446,47	0,00	0,00
98	ALPEÑÉS	6	9004	44020A00609004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	7,47	500,45	0,00	500,45	0,00	171,67
99	ALPEÑÉS	6	118	44020A00600118	Pastos	-	-	0,00	84,08	2232,40	0,00	2232,40	0,00	404,04
100	ALPEÑÉS	6	75	44020A00600075	Pastos	1	20	61,78	119,16	2680,04	61,78	2810,55	1600,00	1617,13
101	ALPEÑÉS	6	56	44020A00600056	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	19,25	366,88	0,00	636,30	0,00	112,36
102	ALPEÑÉS	6	74	44020A00600074	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	81,86	1986,78	0,00	1986,78	0,00	776,24
103	ALPEÑÉS	6	64	44020A00600064	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	19,85	735,12	0,00	735,12	0,00	260,79
104	ALPEÑÉS	6	76	44020A00600076	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	14,87	407,22	0,00	407,22	0,00	120,70
105	ALPEÑÉS	6	65	44020A00600065	Pastos	0,78	21	54,19	305,28	7872,06	54,19	8344,70	371,84	2598,17
106	ALPEÑÉS	6	107	44020A00600107	Labor o Labradío secano, Pastos	0,22	21	14,86	34,23	1265,48	14,86	1250,62	1228,16	834,98
107	ALPEÑÉS	6	105	44020A00600105	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	153,98	5253,60	0,00	5253,60	0,00	1506,11
108	ALPEÑÉS	6	40	44020A00600040	Labor o Labradío secano, Pastos	1	22	47,89	258,00	6324,48	47,89	6807,14	1600,00	2592,26

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
109	ALPEÑÉS	6	9003	44020A00609003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	4,72	157,94	0,00	157,94	0,00	45,60
110	ALPEÑÉS	6	10	44020A00600010	Pastos	-	-	0,00	92,46	3066,38	0,00	3066,38	0,00	909,27
111	ALPEÑÉS	6	14	44020A00600014	Labor o Labradío secano	1	23	52,13	99,83	1850,52	52,13	1810,78	1600,00	1007,74
112	ALPEÑÉS	6	6	44020A00600006	Pastos	-	-	0,00	16,55	457,42	0,00	457,42	0,00	189,52
113	ALPEÑÉS	6	9005	44020A00609005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	5,05	58,56	0,00	58,56	0,00	51,04
114	ALPEÑÉS	6	15	44020A00600015	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	90,67	2057,19	0,00	2057,19	0,00	924,38
115	ALPEÑÉS	6	18	44020A00600018	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	30,61	0,00	30,61	0,00	292,64
116	ALPEÑÉS	6	16	44020A00600016	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	52,27	1802,94	0,00	1802,94	0,00	299,89
117	ALPEÑÉS	6	17	44020A00600017	Pastos	-	-	0,00	60,88	2150,28	0,00	2150,28	0,00	519,11
118	ALPEÑÉS	4	9001	44020A00409001	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	26,73	1027,12	0,00	1027,12	0,00	281,96
119	ALPEÑÉS	4	7	44020A00400007	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	17,70	678,56	0,00	678,56	0,00	293,43
120	ALPEÑÉS	4	6	44020A00400006	Labor o Labradío secano, Pastos	1	24	56,25	149,13	3343,27	56,25	3767,63	1600,00	1357,94
121	ALPEÑÉS	4	27	44020A00400027	Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,96
122	ALPEÑÉS	4	9002	44020A00409002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	4,09	78,73	0,00	78,73	0,00	40,12
123	ALPEÑÉS	4	9003	44020A00409003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24
124	ALPEÑÉS	4	14	44020A00400014	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	90,07	2469,75	0,00	2469,75	0,00	791,22
125	ALPEÑÉS	4	5	44020A00400005	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	100,72	0,00	100,72	0,00	135,31
126	ALPEÑÉS	4	15	44020A00400015	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	46,11	1675,27	0,00	1675,27	0,00	452,16
127	ALPEÑÉS	3	9005	44020A00309005	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	9,26	350,31	0,00	350,31	0,00	90,14
128	ALPEÑÉS	3	28	44020A00300028	Labor o labradío regadío	-	-	0,00	0,00	39,54	0,00	39,54	0,00	81,43
129	ALPEÑÉS	3	29	44020A00300029	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	60,21	2220,08	0,00	2220,08	0,00	506,44
130	ALPEÑÉS	3	31	44020A00300031	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	39,66	1337,33	0,00	1337,33	0,00	329,67
131	ALPEÑÉS	3	33	44020A00300033	Labor o labradío regadío	-	-	0,00	22,43	747,49	0,00	747,49	0,00	274,88
132	ALPEÑÉS	3	36	44020A00300036	Labor o labradío regadío	-	-	0,00	15,12	406,91	0,00	406,91	0,00	87,33
133	ALPEÑÉS	3	37	44020A00300037	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	18,52	450,74	0,00	450,74	0,00	169,89
134	ALPEÑÉS	3	38	44020A00300038	Labor o labradío regadío	-	-	0,00	0,00	37,28	0,00	37,28	0,00	89,68
135	ALPEÑÉS	3	9004	44020A00309004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	7,50	166,94	0,00	166,94	0,00	69,07

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
136	ALPEÑÉS	3	164	44020A00300164	Labor o Labradío secano, Pastos	1	25	61,62	120,29	2582,74	61,62	2764,14	1600,00	1440,24
137	ALPEÑÉS	3	60	44020A00300060	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	51,23	1995,10	0,00	1995,10	0,00	452,49
138	ALPEÑÉS	3	9006	44020A00309006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	8,84	448,93	0,00	448,93	0,00	108,19
139	ALPEÑÉS	3	64	44020A00300064	Arboles de ribera	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,88
140	ALPEÑÉS	3	9010	44020A00309010	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	0,00	717,51	0,00	717,51	0,00	62,39
141	ALPEÑÉS	3	61	44020A00300061	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	28,09	1114,27	0,00	1114,27	0,00	142,61
142	ALPEÑÉS	3	62	44020A00300062	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	80,61	3396,01	0,00	3396,01	0,00	245,36
143	ALPEÑÉS	3	65	44020A00300065	Pastos	-	-	0,00	0,00	164,94	0,00	164,94	0,00	240,13
144	ALPEÑÉS	3	70	44020A00300070	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	1137,42	0,00	1137,42	0,00	611,74
145	ALPEÑÉS	3	175	44020A00300175	Pastos	-	-	0,00	66,42	2922,27	0,00	2922,27	0,00	256,33
146	ALPEÑÉS	3	74	44020A00300074	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	82,81	4844,64	0,00	4844,64	0,00	838,65
147	ALPEÑÉS	3	84	44020A00300084	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	29,10	0,00	29,10	0,00	52,45
148	ALPEÑÉS	3	85	44020A00300085	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	8,71	506,69	0,00	506,69	0,00	110,98
149	ALPEÑÉS	3	133	44020A00300133	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	743,30	0,00	0,00
150	ALPEÑÉS	3	86	44020A00300086	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	33,82	1432,72	0,00	1432,72	0,00	257,39
151	ALPEÑÉS	3	89	44020A00300089	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	13,82	559,10	0,00	559,10	0,00	142,97
152	ALPEÑÉS	3	91	44020A00300091	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	28,61	897,33	0,00	897,33	0,00	210,63
153	ALPEÑÉS	3	165	44020A00300165	Labor o Labradío secano, Pastos	0,82	26	77,08	109,22	2802,33	77,08	3026,22	1600,00	1221,17
154	ALPEÑÉS	3	92	44020A00300092	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	2,60	135,97	0,00	135,97	0,00	78,76
155	ALPEÑÉS	3	94	44020A00300094	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,43
156	ALPEÑÉS	3	95	44020A00300095	Labor o Labradío secano	0,18	26	17,01	20,02	291,68	17,01	274,68	0,00	205,36
157	ALPEÑÉS	3	96	44020A00300096	Arboles de ribera, Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	21,46	411,52	0,00	411,52	0,00	170,42
158	ALPEÑÉS	3	97	44020A00300097	Arboles de ribera, Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	29,95	732,86	0,00	732,86	0,00	241,19
159	ALPEÑÉS	3	98	44020A00300098	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	22,54	655,23	0,00	655,23	0,00	220,26
160	ALPEÑÉS	3	99	44020A00300099	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	21,47	682,14	0,00	682,14	0,00	215,07
161	ALPEÑÉS	3	100	44020A00300100	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	19,52	659,74	0,00	659,74	0,00	194,81
162	ALPEÑÉS	3	101	44020A00300101	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	29,02	1023,96	0,00	1023,96	0,00	290,17

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
163	ALPEÑÉS	3	103	44020A00300103	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	13,50	486,28	0,00	486,28	0,00	135,00
164	ALPEÑÉS	3	104	44020A00300104	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	20,35	800,44	0,00	800,44	0,00	259,64
165	ALPEÑÉS	3	105	44020A00300105	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	43,94	1466,03	0,00	1466,03	0,00	387,42
166	ALPEÑÉS	3	121	44020A00300121	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	16,15	519,22	0,00	519,22	0,00	157,80
167	ALPEÑÉS	3	120	44020A00300120	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	17,28	530,49	0,00	530,49	0,00	173,86
168	ALPEÑÉS	3	119	44020A00300119	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	39,25	1027,70	0,00	1027,70	0,00	391,14
169	ALPEÑÉS	3	118	44020A00300118	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	24,28	495,26	0,00	495,26	0,00	249,65
170	ALPEÑÉS	3	114	44020A00300114	Labor o Labradío secano	1	27	69,06	49,15	694,51	69,06	1140,91	1600,00	496,43
171	ALPEÑÉS	3	116	44020A00300116	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	14,31	267,36	0,00	267,36	0,00	183,40
172	ALPEÑÉS	3	123	44020A00300123	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	41,97	1277,42	0,00	1277,42	0,00	446,70
173	ALPEÑÉS	3	124	44020A00300124	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	33,89	1133,06	0,00	1133,06	0,00	312,05
174	ALPEÑÉS	2	9002	44020A00209002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	0,00	14,83	0,00	14,83	0,00	20,97
175	ALPEÑÉS	2	9010	44020A00209010	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	11,72	418,84	0,00	418,84	0,00	93,42
176	ALPEÑÉS	2	94	44020A00200094	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	280,07	0,00	280,07	0,00	183,47
177	ALPEÑÉS	2	101	44020A00200101	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	93,08	3159,04	0,00	3159,04	0,00	732,07
178	ALPEÑÉS	2	96	44020A00200096	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	1	28	61,78	459,91	14213,30	61,78	14712,90	1600,00	5292,64
179	PANCRUDO	1	140	44186A00100140	Pastos	1	29	120,34	58,37	931,89	120,34	816,87	1600,00	536,35
180	PANCRUDO	1	9003	44186A00109003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	6,77	764,84	0,00	764,84	0,00	233,23
181	PANCRUDO	1	135	44186A00100135	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	74,02	2016,38	0,00	2016,38	0,00	694,34
182	PANCRUDO	1	9004	44186A00109004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	7,48	431,49	0,00	431,49	0,00	56,54
183	PANCRUDO	1	39	44186A00100039	Labor o Labradío secano, Pastos	2	30, 32	103,64	805,32	25177,10	103,64	26867,40	3200,00	7220,72
184	PANCRUDO	1	134	44186A00100134	Pastos	-	-	0,00	12,49	684,02	0,00	684,02	0,00	239,24
185	PANCRUDO	1	131	44186A00100131	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	69,95	0,00	69,95	0,00	147,94
186	ALPEÑÉS	2	115	44020A00200115	Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	40,31	0,00	0,00
187	PANCRUDO	1	81	44186A00100081	Pastos	-	-	0,00	0,00	1147,59	0,00	1671,46	0,00	415,18
188	PANCRUDO	1	78	44186A00100078	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	186,69	6570,46	0,00	6798,16	0,00	1239,79
189	PANCRUDO	1	77	44186A00100077	Labor o Labradío secano, Pastos	0,95	31	45,68	77,19	1784,01	45,68	1996,78	1600,00	607,27

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
190	PANCRUDO	1	76	44186A00100076	Labor o Labradío secano, Pastos	0,05	31	2,20	178,47	5878,67	2,20	5882,03	0,00	2096,82
191	PANCRUDO	1	72	44186A00100072	Pastos	-	-	0,00	94,02	3980,76	0,00	3980,76	0,00	762,55
192	PANCRUDO	1	71	44186A00100071	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	33,72	0,00	33,72	0,00	109,48
193	PANCRUDO	1	64	44186A00100064	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	1108,05	0,00	0,00
194	PANCRUDO	1	66	44186A00100066	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	129,72	4574,10	0,00	4574,10	0,00	1311,76
195	PANCRUDO	1	9002	44186A00109002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	9,45	327,21	0,00	327,21	0,00	93,23
196	PANCRUDO	9	296	44186A00900296	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	327,29	0,00	327,29	0,00	239,20
197	PANCRUDO	9	294	44186A00900294	Labor o Labradío secano, Pastos	1	33	42,25	244,74	5995,82	42,25	6312,57	1600,00	2239,35
198	PANCRUDO	110	42	44186A11000042	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	693,60	0,00	0,00
199	PANCRUDO	9	298	44186A00900298	Labor o Labradío secano, Pastos	1	34	47,89	261,10	7845,42	47,89	8048,27	1600,00	2601,05
200	PANCRUDO	9	299	44186A00900299	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	155,04	4216,04	0,00	4509,36	0,00	1503,21
201	PANCRUDO	110	41	44186A11000041	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	539,08	0,00	0,00
202	PANCRUDO	9	9001	44186A00909001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	7,21	204,27	0,00	204,27	0,00	35,90
203	PANCRUDO	9	202	44186A00900202	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	13,86	586,49	0,00	586,49	0,00	269,34
204	PANCRUDO	110	9004	44186A11009004	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	0,00	35,70	0,00	35,70	0,00	81,64
205	PANCRUDO	8	9001	44186A00809001	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	23,84	760,31	0,00	760,31	0,00	141,45
206	PANCRUDO	8	110	44186A00800110	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	1	35	44,22	336,52	7334,37	44,22	8258,74	1600,00	3347,82
207	PANCRUDO	8	109	44186A00800109	Labor o Labradío secano, Pastos	1	36	42,25	179,04	3172,88	42,25	3130,63	1600,00	1795,11
208	PANCRUDO	304	49	44186A30400049	Labor o Labradío secano, Pastos	37(1), 38(1), 40(0,77), 41(1)	37, 38, 40, 41	236,18	1409,58	39663,40	236,18	47283,50	4974,78	14530,09
209	PANCRUDO	304	36	44186A30400036	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	292,55	0,00	0,00
210	PANCRUDO	304	37	44186A30400037	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	207,02	0,00	0,00
211	PANCRUDO	304	38	44186A30400038	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	68,24	0,00	0,00
212	PANCRUDO	304	40	44186A30400040	Labor o Labradío secano	1	39	61,78	46,43	743,31	61,78	999,22	1600,00	469,11
213	PANCRUDO	304	43	44186A30400043	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	154,68	3939,15	0,00	4051,94	0,00	1190,68
214	PANCRUDO	304	44	44186A30400044	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	148,73	0,00	0,00
215	PANCRUDO	304	47	44186A30400047	Labor o Labradío secano	0,23	40	14,09	58,65	1013,57	14,09	1149,91	1425,22	596,61

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
216	PANCRUDO	304	9002	44186A30409002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	34,42	1221,94	0,00	1221,94	0,00	397,12
217	PANCRUDO	305	62	44186A30500062	Pastos	-	-	0,00	0,00	38,47	0,00	38,47	0,00	51,18
218	PANCRUDO	305	61	44186A30500061	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	95,11	2900,30	0,00	2900,30	0,00	598,82
219	PANCRUDO	305	63	44186A30500063	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	487,64	0,00	487,64	0,00	14,70
220	PANCRUDO	305	57	44186A30500057	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,41
221	PANCRUDO	304	48	44186A30400048	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	88,29	2487,10	0,00	2487,10	0,00	903,00
222	PANCRUDO	305	9004	44186A30509004	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	0,00	3,88	0,00	3,88	0,00	23,91
223	PANCRUDO	304	32	44186A30400032	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	51,73	1541,40	0,00	1541,40	0,00	527,53
224	PANCRUDO	304	31	44186A30400031	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	74,33	2414,71	0,00	2414,71	0,00	381,63
225	PANCRUDO	305	28	44186A30500028	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	419,32	0,00	419,32	0,00	255,95
226	PANCRUDO	304	30	44186A30400030	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,75	577,80	0,00	577,80	0,00	227,65
227	PANCRUDO	305	27	44186A30500027	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	45,92	1456,41	0,00	1456,41	0,00	279,11
228	PANCRUDO	304	29	44186A30400029	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	30,63	0,00	30,63	0,00	82,39
229	PANCRUDO	305	26	44186A30500026	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	46,17	1458,49	0,00	1458,49	0,00	453,89
230	PANCRUDO	305	25	44186A30500025	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	36,41	861,77	0,00	861,77	0,00	375,62
231	PANCRUDO	305	24	44186A30500024	Labor o Labradío secano	1	42	61,78	45,71	669,29	61,78	868,15	1600,00	461,41
232	PANCRUDO	305	23	44186A30500023	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	21,79	408,67	0,00	408,67	0,00	221,02
233	PANCRUDO	305	22	44186A30500022	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	46,39	1228,95	0,00	1228,95	0,00	468,78
234	PANCRUDO	305	21	44186A30500021	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	71,96	2545,74	0,00	2545,74	0,00	708,95
235	PANCRUDO	305	20	44186A30500020	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	96,84	3898,84	0,00	3898,84	0,00	981,00
236	PANCRUDO	305	13	44186A30500013	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	2,32	0,00	2,32	0,00	111,89
237	PANCRUDO	305	12	44186A30500012	Labor o Labradío secano	1	43	61,78	157,05	4157,35	61,78	4114,48	1600,00	1475,25
238	PANCRUDO	305	9001	44186A30509001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	6,88	100,65	0,00	100,65	0,00	67,21
239	PANCRUDO	306	82	44186A30600082	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	3,19	0,00	3,19	0,00	50,06
240	PANCRUDO	306	81	44186A30600081	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	44,98	971,19	0,00	971,19	0,00	412,44
241	PANCRUDO	306	79	44186A30600079	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	103,02	2171,07	0,00	2171,07	0,00	449,57
242	PANCRUDO	306	80	44186A30600080	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	10,41	1556,36	0,00	1556,36	0,00	748,70

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m²)	Sup. Oc. Def. (m²)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m²)	Sup. Oc. Temporal (m²)	Sup. No Edif. (m²)
243	PANCRUDO	306	78	44186A30600078	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	113,00	3742,39	0,00	3742,39	0,00	907,40
244	PANCRUDO	306	77	44186A30600077	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	73,02	0,00	73,02	0,00	150,51
245	PANCRUDO	306	9011	44186A30609011	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	0,00	9,94	266,47	0,00	266,47	0,00	89,67
246	PANCRUDO	306	119	44186A30600119	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	-	-	0,00	15,50	410,10	0,00	410,10	0,00	141,10
247	PANCRUDO	306	102	44186A30600102	Labor o Labradío secano, Pastos	1	44	66,42	82,30	1398,84	66,42	1882,05	1600,00	860,23
248	PANCRUDO	306	72	44186A30600072	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	135,05	3421,43	0,00	3421,43	0,00	1341,54
249	PANCRUDO	306	9002	44186A30609002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	4,08	135,58	0,00	135,58	0,00	40,66
250	PANCRUDO	306	69	44186A30600069	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	164,88	5091,63	0,00	5091,63	0,00	1646,84
251	PANCRUDO	306	67	44186A30600067	Labor o Labradío secano	0,17	45	11,64	44,74	756,49	11,64	744,85	0,00	451,16
252	PANCRUDO	306	70	44186A30600070	Labor o Labradío secano	0,83	45	57,42	111,69	2485,65	57,42	2467,07	1600,00	1122,55
253	PANCRUDO	306	107	44186A30600107	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	3	46, 47, 48	175,01	936,00	22753,50	175,01	26749,80	4800,00	9520,55
254	PANCRUDO	306	23	44186A30600023	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	88,43	1691,04	0,00	1691,04	0,00	752,18
255	PANCRUDO	306	9007	44186A30609007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	4,12	128,29	0,00	128,29	0,00	40,85
256	PANCRUDO	306	109	44186A30600109	Labor o Labradío secano, Pastos, Improductivo	1	49	37,21	265,13	6295,25	37,21	7657,96	1600,00	2611,88
257	PANCRUDO	306	34	44186A30600034	Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	426,26	0,00	4,02
258	PANCRUDO	306	33	44186A30600033	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	16,06	331,42	0,00	331,42	0,00	196,45
259	PANCRUDO	306	31	44186A30600031	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	129,38	3587,14	0,00	3587,14	0,00	1300,48
260	PANCRUDO	307	79	44186A30700079	Arboles de ribera, Pastos, Improductivo	-	-	0,00	190,22	8487,36	0,00	8720,37	0,00	1340,52
261	PANCRUDO	307	60	44186A30700060	Labor o Labradío secano, Pastos	1	50	48,30	50,71	588,46	48,30	1567,95	1600,00	500,23
262	PANCRUDO	306	30	44186A30600030	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	23,64	700,53	0,00	700,53	0,00	233,00
263	PANCRUDO	306	9008	44186A30609008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	5,05	145,33	0,00	145,33	0,00	50,65
264	PANCRUDO	307	63	44186A30700063	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	79,76	1929,26	0,00	1929,26	0,00	790,38
265	PANCRUDO	307	9005	44186A30709005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	1,45	41,96	0,00	41,96	0,00	16,53
266	PANCRUDO	307	59	44186A30700059	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	144,66	2449,92	0,00	3018,66	0,00	1469,56
267	PANCRUDO	307	58	44186A30700058	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,81	0,00	0,00
268	PANCRUDO	307	55	44186A30700055	Labor o Labradío secano, Pastos	1	51	185,23	252,41	4681,02	185,23	4810,48	1600,00	2358,00
269	PANCRUDO	307	56	44186A30700056	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	20,44	0,00	20,44	0,00	203,71

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m^2)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m^2)	Sup. Oc. Def. (m^2)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m^2)	Sup. Oc. Temporal (m^2)	Sup. No Edif. (m^2)
270	PANCRUDO	307	52	44186A30700052	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	90,61	0,00	0,00
271	PANCRUDO	307	51	44186A30700051	Labor o Labradío secano, Pastos	1	52	77,09	106,61	1712,74	77,09	2179,91	1600,00	1037,08
272	PANCRUDO	307	48	44186A30700048	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	62,23	1537,37	0,00	1537,37	0,00	637,89
273	PANCRUDO	307	82	44186A30700082	Arboles de ribera	-	-	0,00	50,27	1603,21	0,00	1603,21	0,00	211,79
274	UTRILLAS	110	63	44251A11000063	Arboles de ribera, Labor o Labradío secano, Labor o labradío regadío	-	-	0,00	0,00	565,66	0,00	565,66	0,00	374,57
275	UTRILLAS	110	147	44251A11000147	Labor o Labradío secano	4	53, 54, 55, 56	320,49	1460,14	50065,82	320,49	63228,22	6400,00	15115,24
276	UTRILLAS	110	67	44251A11000067	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	22,12
277	UTRILLAS	110	51	44251A11000051	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	1383,15	0,00	0,00
278	UTRILLAS	110	53	44251A11000053	Labor o Labradío secano, Improductivo	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	24,19	0,00	0,00
279	UTRILLAS	101	9002	44251A10109002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	17,32	270,44	0,00	508,49	0,00	175,45
280	UTRILLAS	101	44	44251A10100044	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	10,55	0,00	0,00
281	UTRILLAS	110	48	44251A11000048	Labor o Labradío secano, Improductivo	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	63,45	0,00	0,00
282	UTRILLAS	110	39	44251A11000039	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	123,47	4632,68	0,00	4632,68	0,00	1242,86
283	UTRILLAS	110	33	44251A11000033	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	44,71	1464,22	0,00	1464,22	0,00	347,39
284	UTRILLAS	110	38	44251A11000038	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	13,76	478,85	0,00	478,85	0,00	151,03
285	UTRILLAS	110	9001	44251A11009001	Pastos	-	-	0,00	12,42	545,69	0,00	545,69	0,00	279,61
286	UTRILLAS	110	30	44251A11000030	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,67
287	UTRILLAS	110	32	44251A11000032	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	19,93	617,89	0,00	617,89	0,00	250,59
288	UTRILLAS	110	31	44251A11000031	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	57,32	1083,53	0,00	1083,53	0,00	395,58
289	UTRILLAS	101	1	44251A10100001	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	46,94	762,65	0,00	1054,37	1376,50	471,75
290	UTRILLAS	101	54	44251A10100054	Pastos	1	57	52,13	14,89	148,50	52,13	345,18	223,50	140,60
291	UTRILLAS	101	55	44251A10100055	Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	177,40	0,00	1,05
292	UTRILLAS	101	2	44251A10100002	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	21,34	0,00	13,55
293	UTRILLAS	103	20	44251A10300020	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	0,00	18,80	0,00	18,80	0,00	58,78
294	UTRILLAS	103	22	44251A10300022	Labor o Labradío secano	-	-	0,00	22,49	575,87	0,00	1310,87	0,00	198,35
295	UTRILLAS	103	120	44251A10300120	Labor o Labradío secano, Pastos	1	58	61,78	577,21	21514,60	61,78	23512,60	1600,00	5806,06

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN								
						Apoyos			Vuelo					
Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m^2)	Long. Trazado (m)	Sup. Vuelo (m^2)	Sup. Oc. Def. (m^2)	Sup. Serv. de Paso para Vigilancia y Conserv. (m^2)	Sup. Oc. Temporal (m^2)	Sup. No Edif. (m^2)
296	UTRILLAS	103	9008	44251A10309008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	0,00	8,75	552,57	0,00	552,57	0,00	89,94
297	UTRILLAS	104	8	44251A10400008	Pastos	4	59, 60, 61, 62	250,00	1427,03	38723,47	250,00	44067,58	6400,00	14244,71
298	ESCUCHA	101	12	44104A10100012	Pastos, Monte bajo	6	63, 64, 65, 66, 67, 68	374,26	2036,44	56987,27	374,26	74198,58	9600,00	20399,43
299	ESCUCHA	101	10	44104A10100010	Labor o Labradío secano, Pastos	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	243,14	0,00	0,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEJO 4: ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1 INTRODUCCIÓN

En relación con los residuos generados en la fase de construcción de la Línea Aérea, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

4.2 GENERACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

4.2.1 Introducción

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la línea, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

4.2.2 Producción de Residuos en fase de construcción

Los residuos que se pueden generar en las distintas fases de construcción se pueden resumir en:

- La fase de apertura de cimentaciones: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- La fase de construcción de cimentaciones: hormigón y tierras sobrantes del relleno de las zapatas.
- La fase de instalación de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de empalme de cables y soldaduras aluminotérmicas de los cables de las puestas a tierra.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentes del personal laboral de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.2.3 Residuos peligrosos

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.

4.2.4 Residuos no peligrosos

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.

También se deben considerar las tierras sobrantes generadas debido a la realización de las cimentaciones de los apoyos, así como de las canalizaciones para la ubicación de los cables de las puestas a tierra. En una primera aproximación, según las dimensiones de estos elementos, se ha calculado un volumen de tierras de excavación de 663,25 m^3.

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 recuperación de la zona.

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, etc., 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.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), 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 de cimentaciones, etc… 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…

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc…

4.2.5 Relación de Residuos generados

A continuación, se indican los posibles residuos que se generarían en la fase de construcción de las instalaciones, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
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	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
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.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la subestación.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.) y envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestos autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 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, etc…	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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4.3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS PELIGROSOS			
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.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 21	Tubos fluorescentes (RP)	Sustitución de tubos fluorescentes averiados.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 33	Baterías y acumuladores (RP)	Operaciones de mantenimiento de equipos.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 35	Equipos eléctricos y electrónicos desechados que contienen componentes peligrosos (SF_6)	Operaciones de mantenimiento de aparamenta.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 02 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 04	Lodos de fosa séptica del edificio de control	Procedente de la fosa séptica.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4.4 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se indica una estimación de los residuos generados en la fase de construcción de la instalación.

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (t)**	**CANTIDAD (m^3)**
17 01 01	Hormigón	1,20	0,707
17 02 01	Madera	0,25	0,227
17 02 03	Plástico	0,50	0,556
17 04 05	Hierro y acero	0,25	0,032
17 04 07	Metales mezclados	0,02	0,003
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,25	0,032
20 01 01	Papel y cartón	0,32	0,249
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	919	707
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,11	0,071

CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (t)**	**CANTIDAD (m^3)**
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,001	0,002
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,746	0,498
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,012	0,014
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,012	0,025

- Residuos inertes: ..... 919,48 t
- Resto de residuos: ..... 3,68 t

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.5 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.

4.5.1 Gestión interna de los Residuos

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), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo 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, 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- 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, de 20 de julio, que desarrolla la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos 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.

4.5.2 Gestión externa de los Residuos

Según lo establecido en la Ley 10/1998 de residuos 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.

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.

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.

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.5.3 Medidas de segregación "In Situ" previstas (Clasificación / Selección)

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, los residuos de construcción y demolición deberán separase 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	3,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 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 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

4.5.4 Valoración económica de los Residuos producidos en fase de construcción

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m^3)	VOLUMEN CONTENEDOR / CAMIÓN (m^3)	P. Total (€)
17 01 01	Hormigón	1,20	0,707	5	200,00
17 02 01	Madera	0,25	0,227	5	200,00
17 02 03	Plástico	0,50	0,556	5	
17 04 05	Hierro y acero	0,25	0,032	5	
17 04 07	Metales mezclados	0,02	0,003	5	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,25	0,032	5	
20 01 01	Papel y cartón	0,32	0,249	5	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	919	707	por m^3	176,82

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m^3)	VOLUMEN CONTENEDOR / CAMIÓN (m^3)	P. Total (€)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,12	0,071	1	60,00

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m^3)	VOLUMEN CONTENEDOR / CAMIÓN (m^3)	P. Total (€)
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,001	0,002	1	60,00
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,746	0,498	1	60,00
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,012	0,014	1	60,00
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,012	0,025	1	60,00

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	Total (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	**636,82**
Gestión Residuos Peligrosos	**240,00**
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**876,82**

4.6 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEJO 5: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

5.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, -con tensión nominal asignada superior ó igual a 30 kV-, en cumplimiento de la siguiente legislación:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para conseguir el objeto definido en el primer punto del presente documento, a continuación, se describen las acciones adoptadas en el proyecto y realización de las instalaciones eléctricas aéreas, -planteamiento del trazado, características constructivas y definición de las características técnicas de los equipos-, con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión que las mismas suponen para la avifauna, así como para la reducción del impacto paisajístico.
Estas acciones se han estructurado en los puntos siguientes.

5.2.1 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños ó cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre zona de posada y punto en tensión (1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos).

Apoyos con armado tipo bóveda: La distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m. En su defecto, se cumplirán las condiciones siguientes:

- En apoyos con cadenas de suspensión, para la fase central se procederá al aislamiento de la grapa y de 1 metro de conductor a cada lado de la misma.
- En apoyos con cadenas de amarre, se forrará el puente central.

Queda prohibida la utilización en la fase central de contrapesos en tensión en los apoyos de alineación con armado tipo bóveda.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5.2.3 MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Dicha señalización se llevará a cabo mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestos en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 7 m como máximo.

Los dispositivos de balizamiento serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: 30 cm de diámetro por 1 metro de longitud.
- De dos tiras en X: 5 por 35 cm.

5.2.4 MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próximo a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción.
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

5.2.5 PLANOS

- Trazado de la línea.
- Red Natura 2000.
- Montaje cadenas de aislamiento. Características y distancias.
- Tipos de apoyos. Distancias de seguridad.
- Dispositivos de balizamiento: Tipo, ubicación y cadencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



SET PERSA
(Ubicación original)

SET PERSA*
(Nueva ubicación)

SET VALDECONEJOS PROMOTORES (*)

SET VALDECONEJOS
EXISTENTE

Zona
Alondra Ricoti

1 6 10 15 16 29 32 37 40 44 46 50 53 56 59 63 68

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO ORIGINAL

AEROGENERADORES PE PERTUSA

AEROGENERADORES PE SALAMAÑA

* SET PERSA Y SET VALDECONEJOS PROMOTORES,
OBJETO DE OTROS PROYECTOS

TRAZADO DE LA LÍNEA

Escala: 1: 75.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



ZEPA-Desfiladeros del Río Martín

LIC-Sierra de Fonfría

LIC-Yesos de Barrachina y Cutanda

LIC-Sierra Palomera

ZEPA-Parameras de Campo Visiedo

ZEPA-Parameras de Alfambra

RED NATURA 2000

Escala: 1: 250.000

Trazado Línea 220 kV
objeto del proyecto modificado

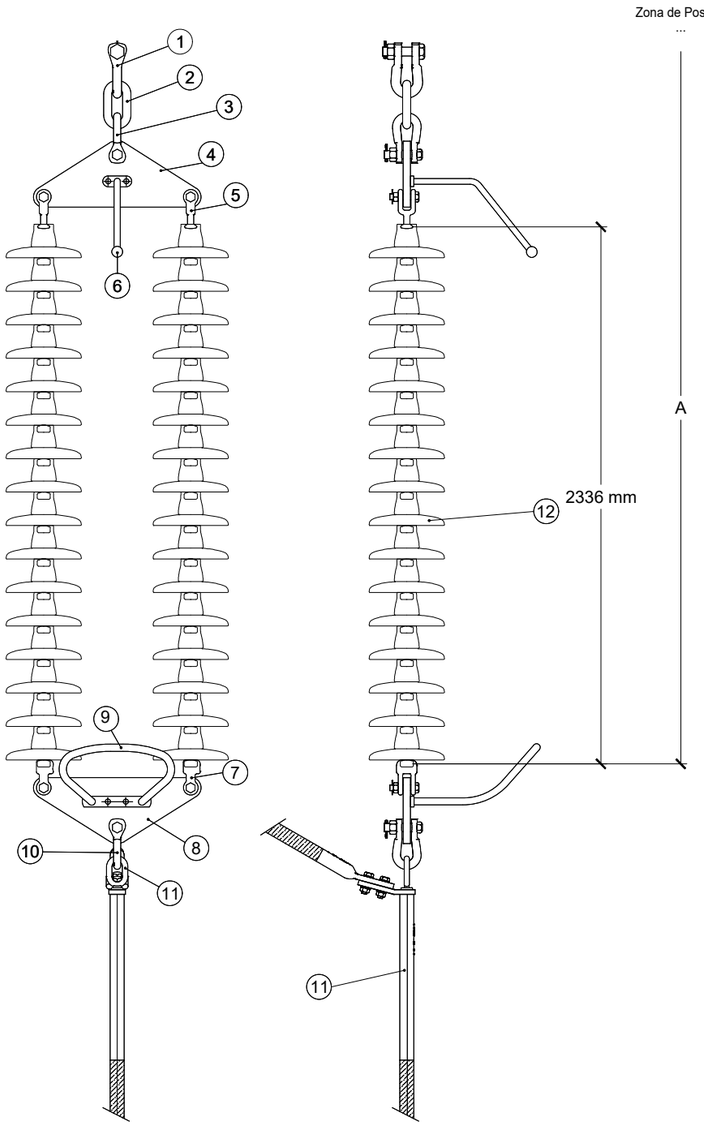
ZEPA

LIC

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

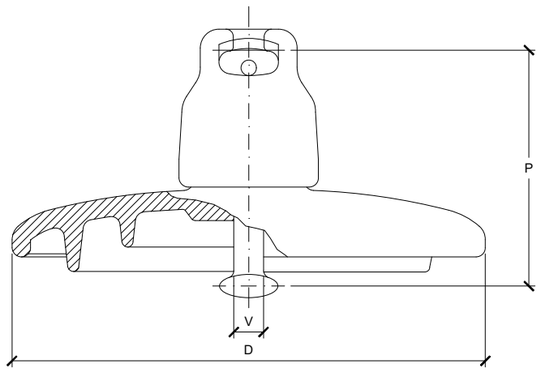
CADENA DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 220 kV
CONDUCTOR: LA-380 Sx



CADENA AMARRE			
POS.	CANTIDAD	DESIGNACIÓN	OBSERVACIONES
1	1	Grillete normal recto GNT-20	-
2	1	Eslabón SN-20	-
3	1	Grillete normal recto GNT-20	-
4	1	Yugo YT16/24	-
5	2	Horquilla bola HBT 16	-
6	1	Varilla descargadora superior	-
7	2	Rótula horquilla RH16	-
8	1	Yugo YT16/24	-
9	1	Anillo inferior descargador de tensión	-
10	1	Grapa de amarre a compresión para LA-380	-
11	1	Grillete normal recto GNT-20	-
12	16+16	Aislador de caperuza y vástago U120 BS/146	-

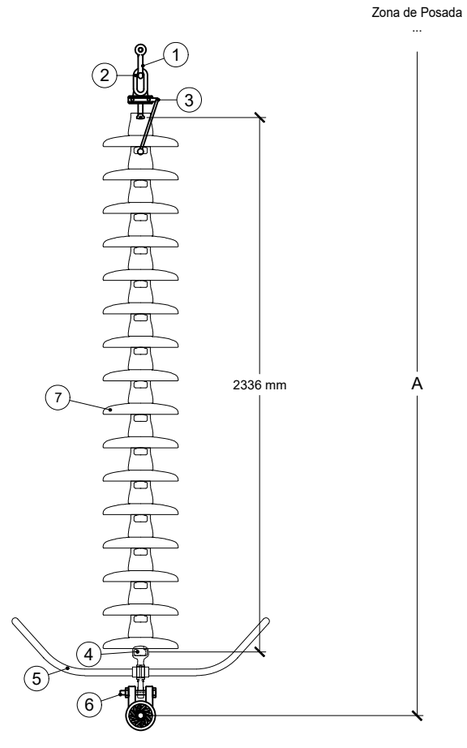
DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE POSADA Y PUNTO EN TENSIÓN		
AISLADOR	DISTANCIA ALCANZADA (A)	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
16 x U120 BS/46	> 2.336 mm	> 700 mm o 1.000 mm

DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80 V (mm)	LÍNEA DE FUGA (mm)	PESO APROX. (daN)	CARGA ROTURA (daN)
	D	P				
U 120 BS	255	146	16A	320	3,80	12.000

CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 220 kV
CONDUCTOR: LA-380 Sx



CADENA DE SUSPENSIÓN			
POS.	CANTIDAD	DESIGNACIÓN	OBSERVACIONES
1	1	Grillete normal recto GN-16	-
2	1	Anilla bola para protección AB-16P	-
3	1	Descargador suspensión superior 220 kV	-
4	1	Rótula larga para protección	-
5	1	Anillo inferior descargador de tensión	-
6	1	Grapa de suspensión armada GSA para cable LA-380	-
7	16	Aislador de caperuza y vástago U120 BS/146	-

DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE POSADA Y CONDUCTOR		
AISLADOR	DISTANCIA ALCANZADA (A)	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
16 x U120 BS/146	> 2.336 mm	> 700 mm

NOTAS:

- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE AMARRE: ≥95% CR DEL CONDUCTOR.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE SUSPENSIÓN: 120 kN.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE AMARRE: 240 kN
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN: 120 kN
- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR.
- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

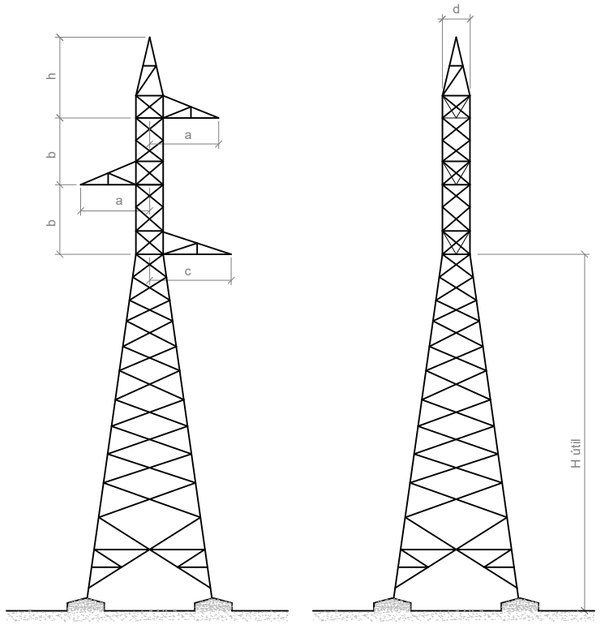
MONTAJE CADENAS DE AISLAMIENTO. CARACATERÍSTICAS Y DISTANCIAS

Escala: S/E

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

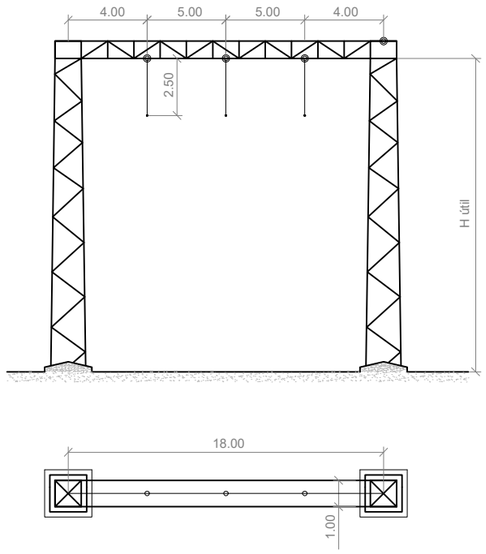
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ESTEBAN DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

SERIES CO Y GCO



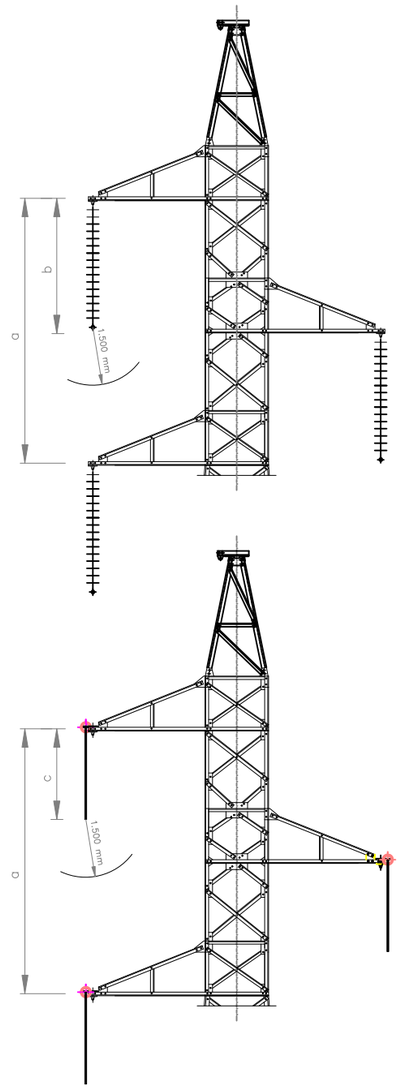
PÓRTICO HAR

(cotas en metros)



DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR

APOYOS TIPO S Y ARMADOS TRESBOLILLO 220 kV



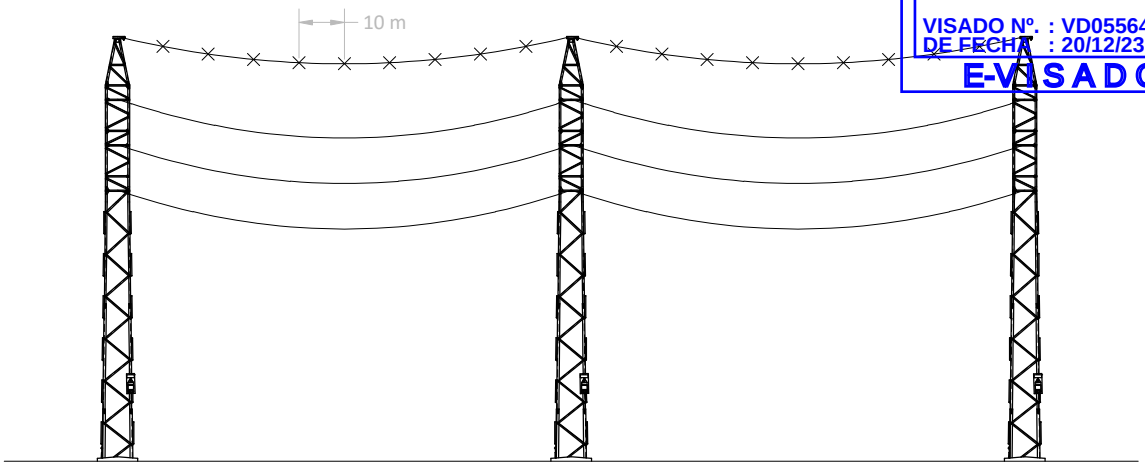
ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (a-b) ó (a-c)
	a	b	c	
S	6.600 mm 8.800 mm	3.200 mm	2.500 mm	> 1.500 mm

TIPOS DE APOYOS. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Escala: S/E

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

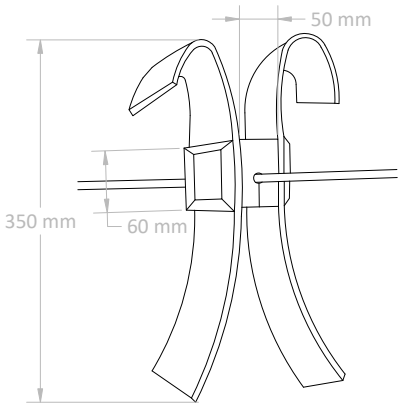
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



NOTA

- SE INSTALARÁN ESPIRALES SALVAPÁJAROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA, CON LA LÍNEA SIN SERVICIO, CON UNA CADENCIA DE 10 METROS

DETALLE BALIZA SALVAPÁJAROS



CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA

- DISEÑO: Se ha diseñado de modo que simule un ave rapaz para minimizar el impacto visual humano y estudiar el efecto sobre las aves.
- MOVIL: Por concepción, al efecto del viento, plegable en dirección de este en condiciones extremas o medias.
- LIGERA: Para no afectar las condiciones de la línea.
- VISIBLE: Praa las aves, con posibilidad de incorporar diferentes colores.
- FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE: Se incorporan unas bandas centrales que mejoran la visibilidad en el caso crepúsculo o niebla, por ejemplo.
- DE BAJO ENVEJECIMIENTO: Debido a los materiales que se utilizan.
- RESISTENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Desde 100º C. a -50º C.

INSTALACIÓN DE SALVAPAJAROS EN CABLE DE TIERRA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA – SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 2: PLANOS

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 SITUACIÓN

2 PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

3 PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO

4 PLANTA PERFIL

5 APOYOS TIPO

6 CADENAS DE AISLAMIENTO CONDUCTOR

7 CONJUNTOS CABLE DE TIERRA/ÓPTICO

8 ACCESORIOS

9 PUESTA A TIERRA DE APOYOS

9.1 CIMENTACIÓN FRACCIONADA

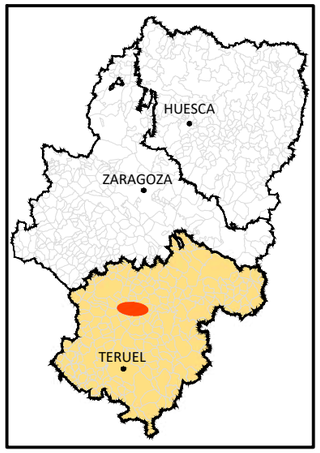
9.2 CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

10 PLACA DE SEÑALIZACIÓN

11 AFECCIONES A ORGANISMOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



SET PERSA (Ubicación original)

SET PERSA* (Nueva ubicación)

SET VALDECONEJOS PROMOTORES (*)

SET VALDECONEJOS EXISTENTE

Zona Alondra Ricoti

Torre los Negros · Cosa · Martín del Río · Vivel del Río Martín · Funesterrada · Alpeñes · Portalrubio · Rillo

T E R U E L

J I L O C A

C U E N C A S M I N E R A S

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO ORIGINAL

AEROGENERADORES PE PERTUSA

AEROGENERADORES PE SALAMAÑA

* SET PERSA Y SET VALDECONEJOS PROMOTORES, OBJETO DE OTROS PROYECTOS

MODIFICADO LAT 220 kV SET PE PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)

Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	GCO-40000-15-S1111	655.673	4.516.603
2	CO-5000-36-S1672	655.937	4.516.743
3	CO-5000-30-S1672	656.276	4.516.922
4	CO-5000-36-S1672	656.611	4.517.098
5	CO-5000-45-S1672	656.930	4.517.267
6	CO-5000-36-S2784	657.298	4.517.461
7	CO-5000-24-S1672	657.604	4.517.658
8	CO-5000-30-S1672	657.909	4.517.856
9	CO-5000-24-S1672	658.163	4.518.020
10	CO-15000-24-S2784	658.416	4.518.183
11	CO-5000-33-S1672	658.761	4.518.232
12	CO-5000-30-S1672	659.109	4.518.281
13	CO-5000-24-S1672	659.433	4.518.327
14	CO-5000-36-S1672	659.785	4.518.377
15	CO-15000-30-S2784	660.142	4.518.428
16	CO-12000-39-S2784	660.465	4.518.325
17	CO-9000-60-S1674	660.884	4.518.162
18	CO-9000-21-S1674	661.215	4.518.034
19	CO-5000-27-S1672	661.559	4.517.900
20	CO-5000-33-S1672	661.877	4.517.776
21	CO-5000-36-S1672	662.218	4.517.643
22	CO-5000-27-S1672	662.561	4.517.510
23	CO-9000-24-S1674	662.900	4.517.378
24	CO-5000-30-S1672	663.258	4.517.239
25	CO-9000-27-S1674	663.621	4.517.097
26	CO-5000-45-S1672	664.114	4.516.905
27	CO-5000-39-S1672	664.457	4.516.772
28	CO-5000-33-S1672	664.815	4.516.633
29	GCO-40000-30-S1232	665.178	4.516.491
30	CO-5000-33-S1672	665.547	4.516.752
31	CO-5000-27-S1672	665.915	4.517.013
32	CO-27000-15-S2784	666.269	4.517.263
33	CO-5000-24-S1782	666.645	4.517.307
34	CO-5000-27-S1672	667.018	4.517.351

MODIFICADO LAT 220 kV SET PE PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

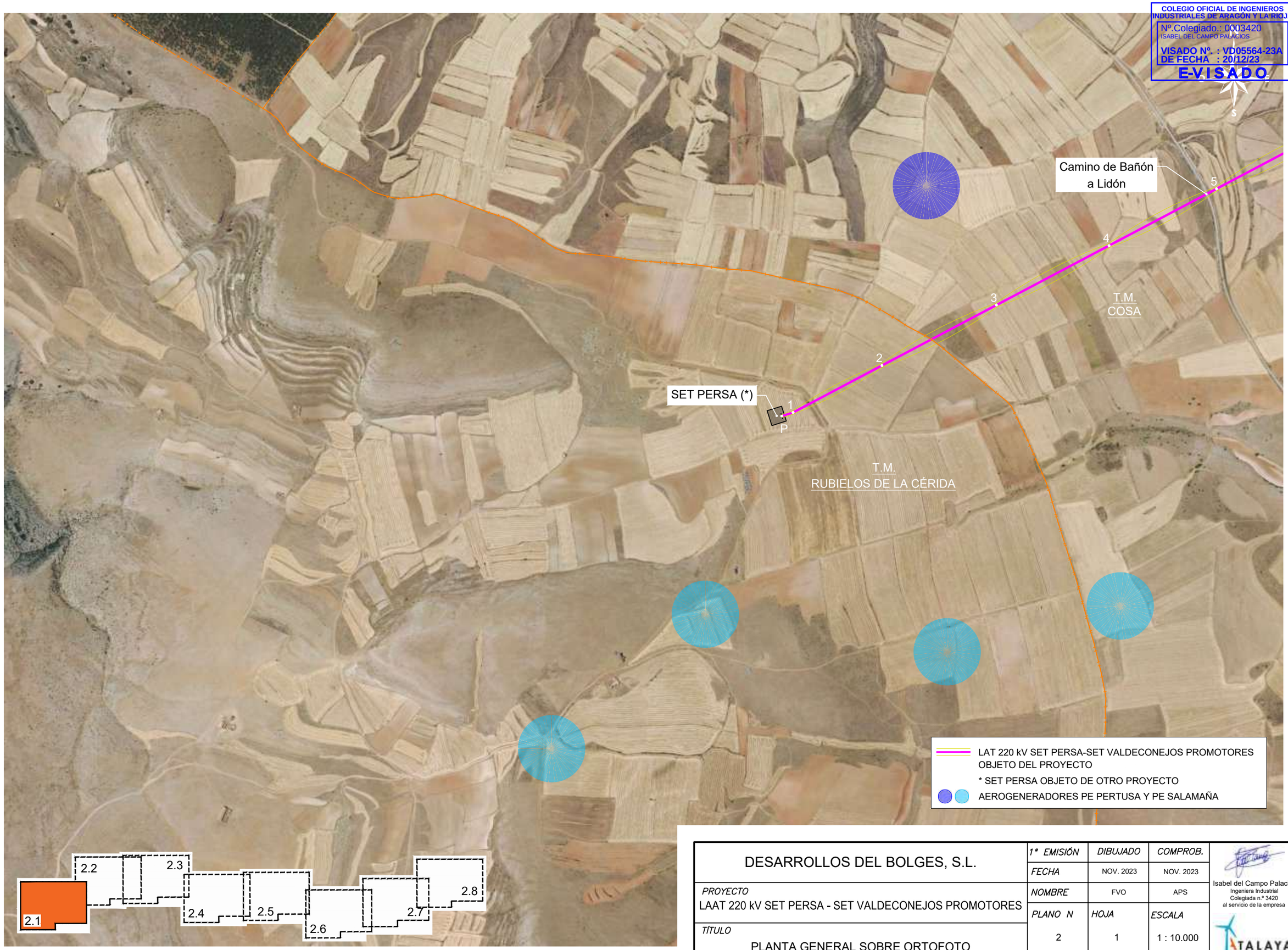
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)

Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
35	CO-9000-21-S1674	667.383	4.517.393
36	CO-5000-24-S1672	667.661	4.517.426
37	CO-27000-30-S2784	667.984	4.517.464
38	CO-5000-27-S1782	668.313	4.517.286
39	CO-5000-33-S1672	668.643	4.517.108
40	CO-12000-27-S2784	668.977	4.516.928
41	CO-5000-30-S1672	669.342	4.516.802
42	CO-5000-33-S1672	669.731	4.516.669
43	CO-5000-33-S1672	670.111	4.516.538
44	CO-15000-27-S2784	670.472	4.516.414
45	CO-5000-36-S1672	670.831	4.516.481
46	CO-15000-24-S2784	671.189	4.516.549
47	CO-5000-36-S1672	671.503	4.516.436
48	CO-5000-27-S1672	671.785	4.516.334
49	CO-9000-18-S1674	672.116	4.516.214
50	CO-27000-18-S2774	672.446	4.516.095
51	CO-9000-60-S1674	672.661	4.516.171
52	CO-5000-33-S1674	672.935	4.516.268
53	CO-9000-39-S1674	673.491	4.516.465
54	CO-12000-39-S1674	673.667	4.516.560
55	CO-15000-24-S2674	674.121	4.516.701
56	CO-12000-27-S1674	674.396	4.516.958
57	CO-5000-24-S1674	674.752	4.517.152
58	CO-5000-33-S1674	675.093	4.517.338
59	CO-15000-24-S2674	675.567	4.517.591
60	CO-5000-27-S1672	675.908	4.517.622
61	CO-5000-30-S1672	676.256	4.517.652
62	CO-9000-36-S1674	676.595	4.517.681
63	HAR-13000-13-POR	676.867	4.517.705
64	CO-9000-21-S1674	677.078	4.517.760
65	CO-5000-39-S1672	677.431	4.517.853
66	CO-5000-39-S1672	677.921	4.517.982
67	CO-9000-33-S1674	678.291	4.518.079
68	GCO-40000-15-S1111	678.655	4.518.175

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
	PLANO N	*HOJA*	*ESCALA*	
TÍTULO SITUACIÓN	1		1 : 75.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



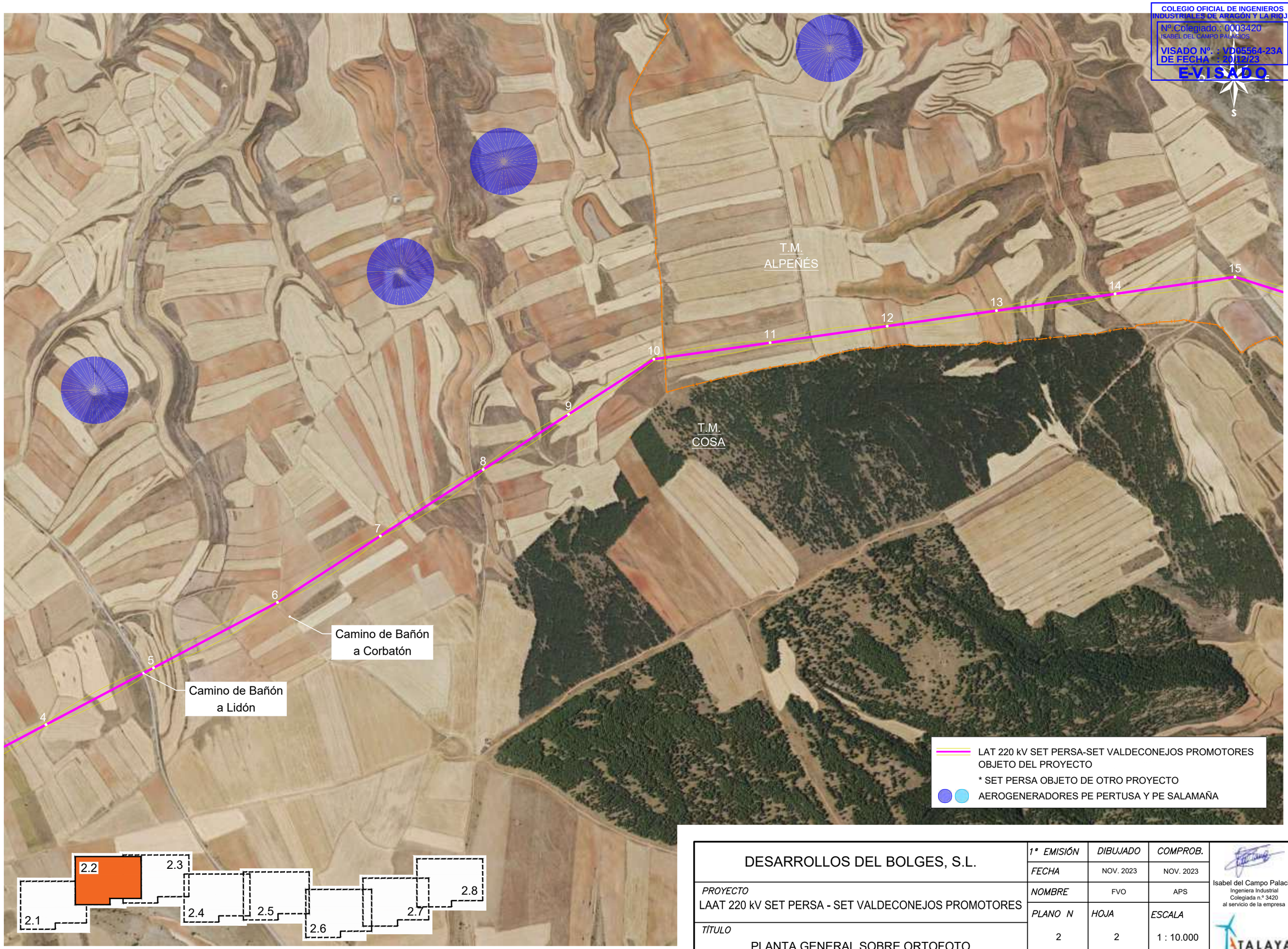
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	PLANO Nº: 2	HOJA: 1	ESCALA: 1 : 10.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA RENOVACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

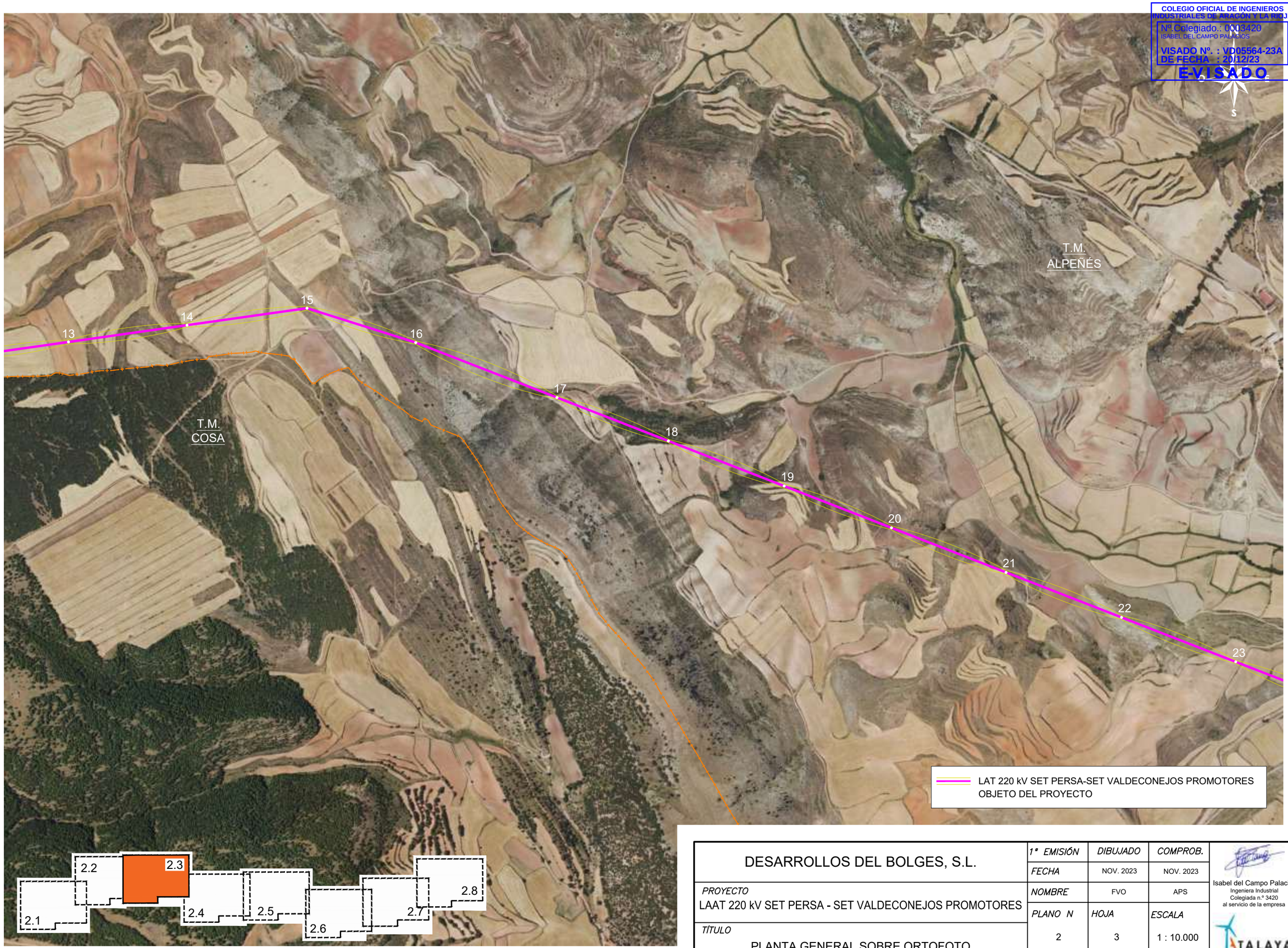
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	*PLANO N* 2	*HOJA* 2	*ESCALA* 1 : 10.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

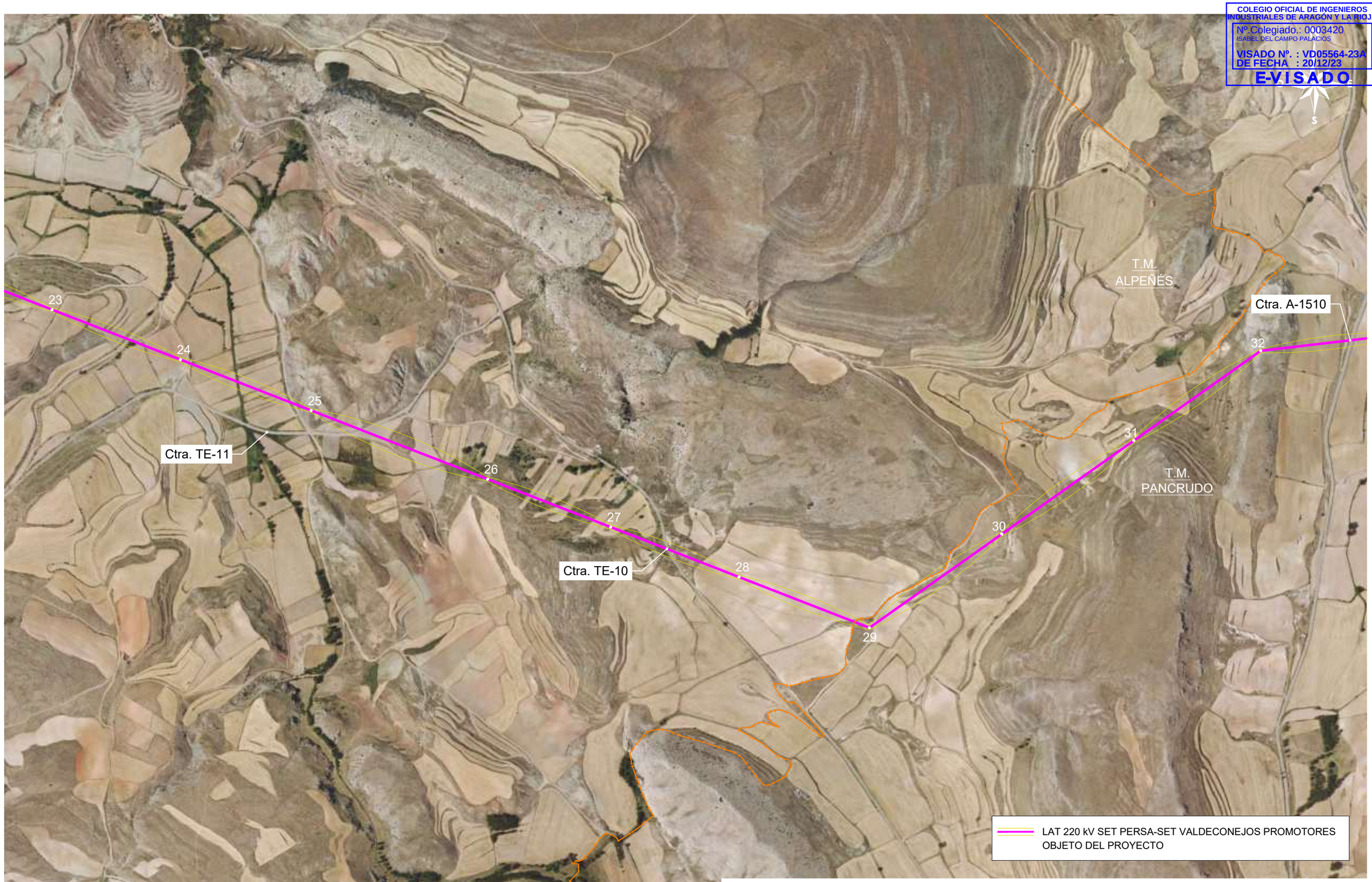
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

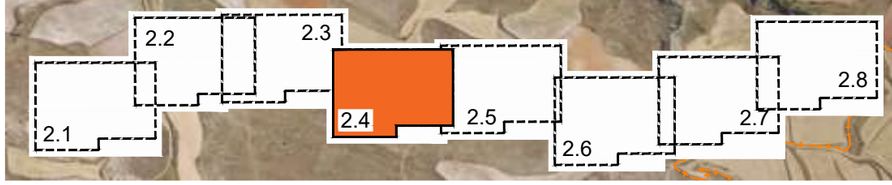


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	PLANO N 2	HOJA 3	ESCALA 1 : 10.000	TALAYA RENOVACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



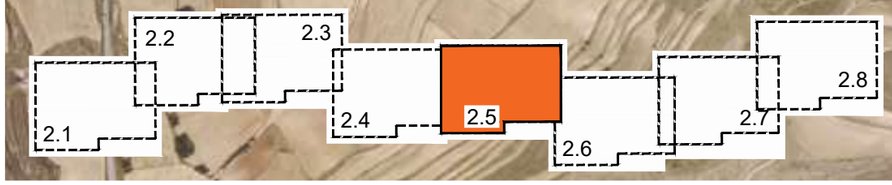


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	2	4	1 : 10.000	TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº.: VD05564-23A
DE FECHA: 20/12/23
E-VISADO

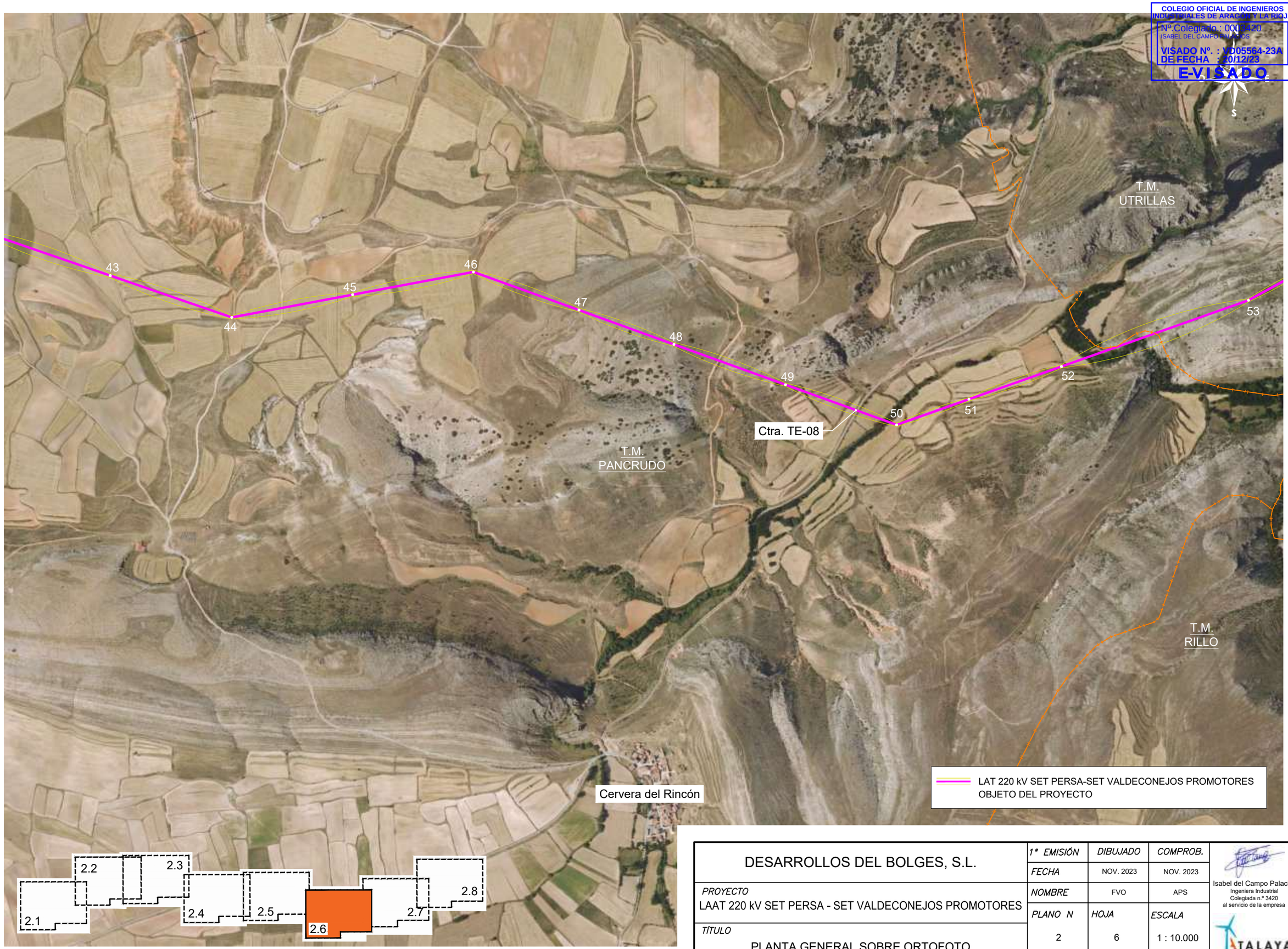




DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	*PLANO N* 2	*HOJA* 5	*ESCALA* 1 : 10.000	TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado : 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



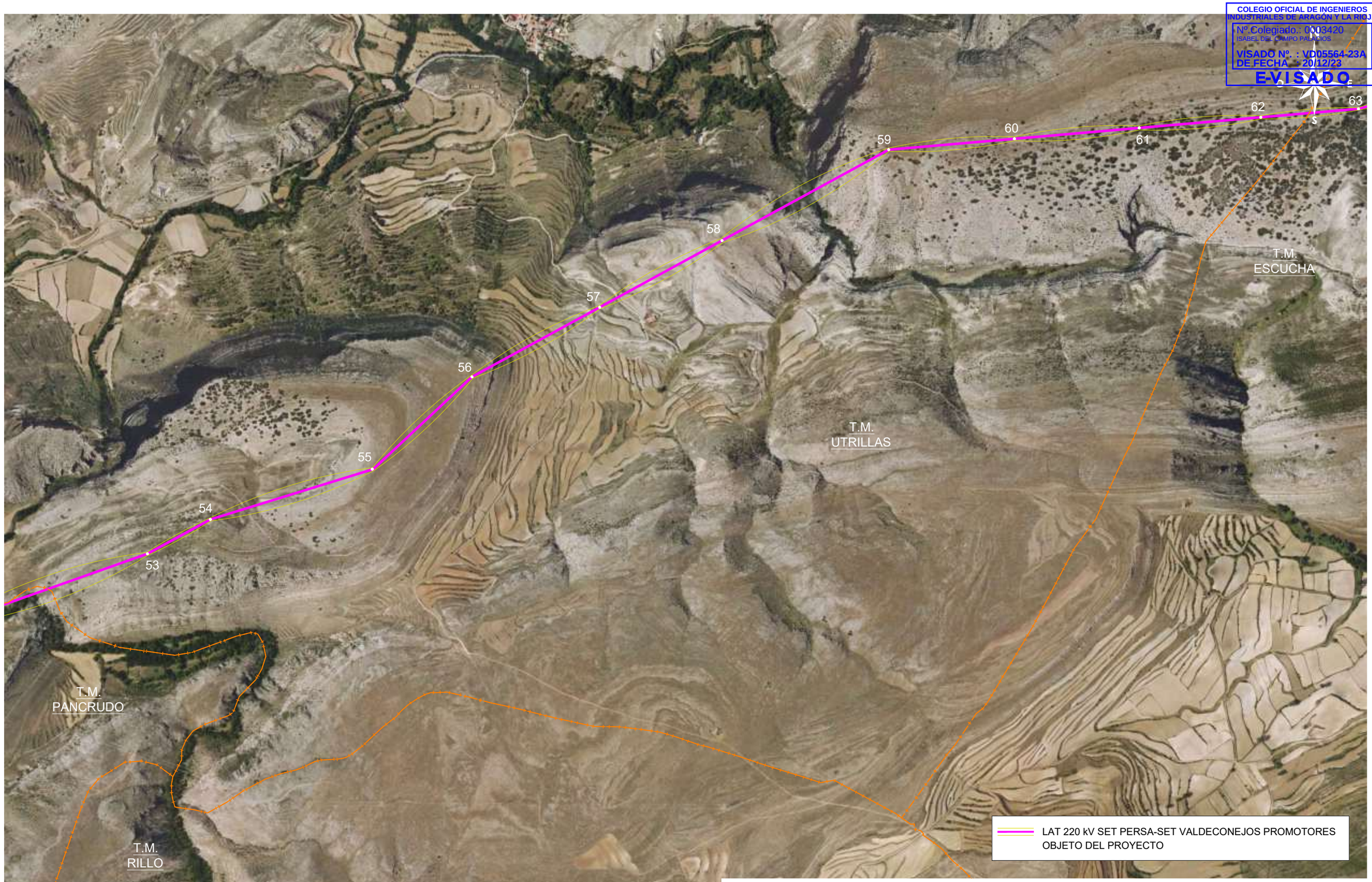
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	PLANO N 2	HOJA 6	ESCALA 1 : 10.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO Nº	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	2	7	1 : 10.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

T.M.
ESCUCHA

T.M.
UTRILLAS

61
62
63
64
65
66
67
68

P

SET VALDECONEJOS
PROMOTORES(*)

SET VALDECONEJOS
EXISTENTE

2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

* SET VALDECONEJOS PROMOTORES,
OBJETO DE OTRO PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	2	8	1 : 10.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SET PERSA
(objeto de otro proyecto)

T.M. de Rubielos de la Cérida

T.M. de Cosa

- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- 50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N: 3	HOJA: 1	ESCALA: 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/2023
E-VISADO

T.M. de Cosa

Longitud trazado
Ocupación definitiva apoyo
Servidumbre de paso aéreo
Superficie de No Edificabilidad
Ocupación Temporal
Acceso a apoyo
50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N: 3	HOJA: 2	ESCALA: 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

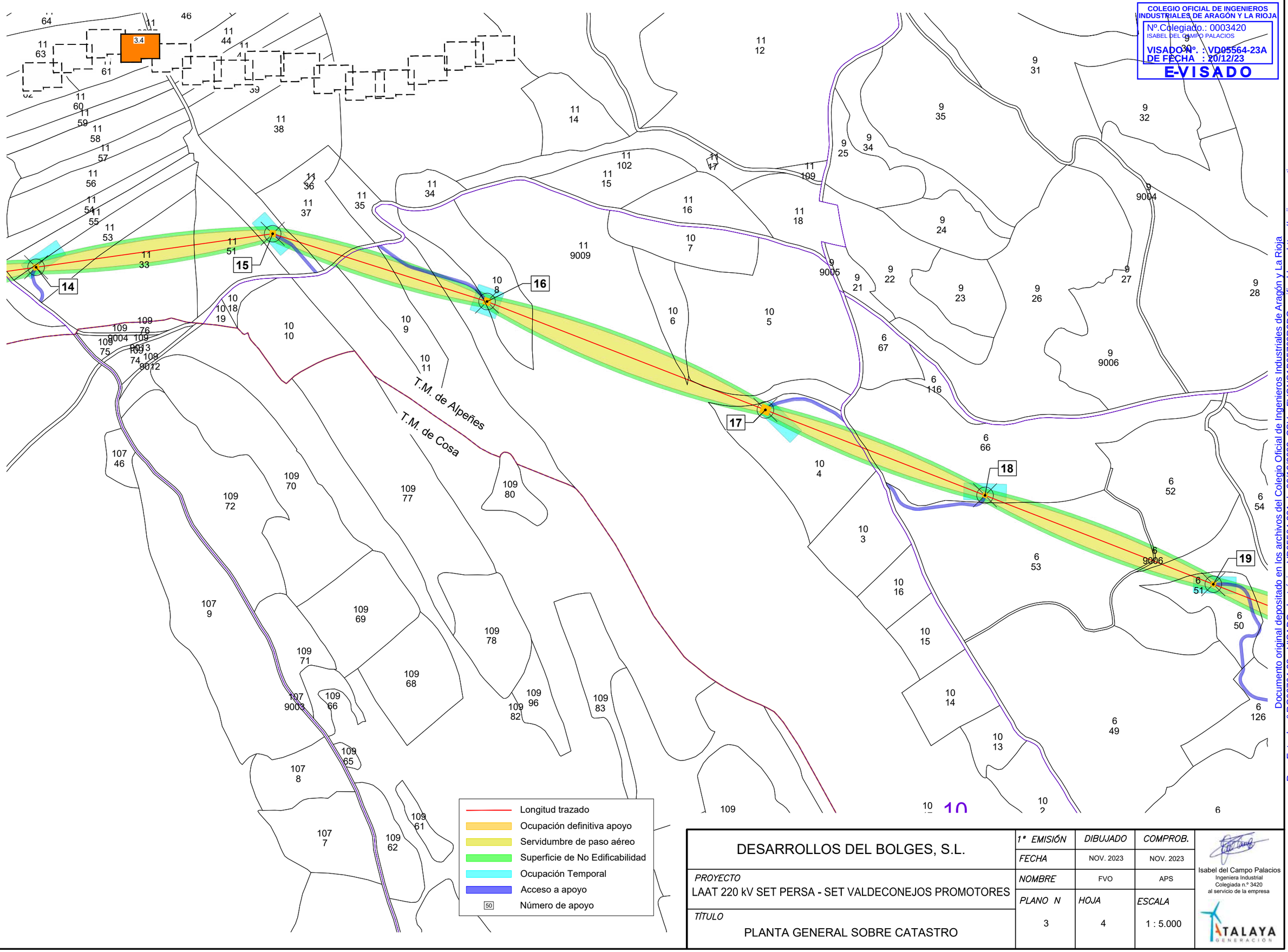
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- 50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	3	1 : 5.000	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N: 3	HOJA: 4	ESCALA: 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

19
20
21
22
23

T.M. de Alpeñes
T.M. de Cosa

- Longitud trazado
- Ocupación definitiva apoyo
- Servidumbre de paso aéreo
- Superficie de No Edificabilidad
- Ocupación Temporal
- Acceso a apoyo
- 50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	5	1 : 5.000	ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

T.M. de Alpeñes

23 24 25 26 27

2 3

Longitud trazado
Ocupación definitiva apoyo
Servidumbre de paso aéreo
Superficie de No Edificabilidad
Ocupación Temporal
Acceso a apoyo
50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	6	1 : 5.000	TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

T.M. de Alpeñes

T.M. de Pancrudo

27 28 29 30 31

Longitud trazado
Ocupación definitiva apoyo
Servidumbre de paso aéreo
Superficie de No Edificabilidad
Ocupación Temporal
Acceso a apoyo
50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N: 3	HOJA: 7	ESCALA: 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

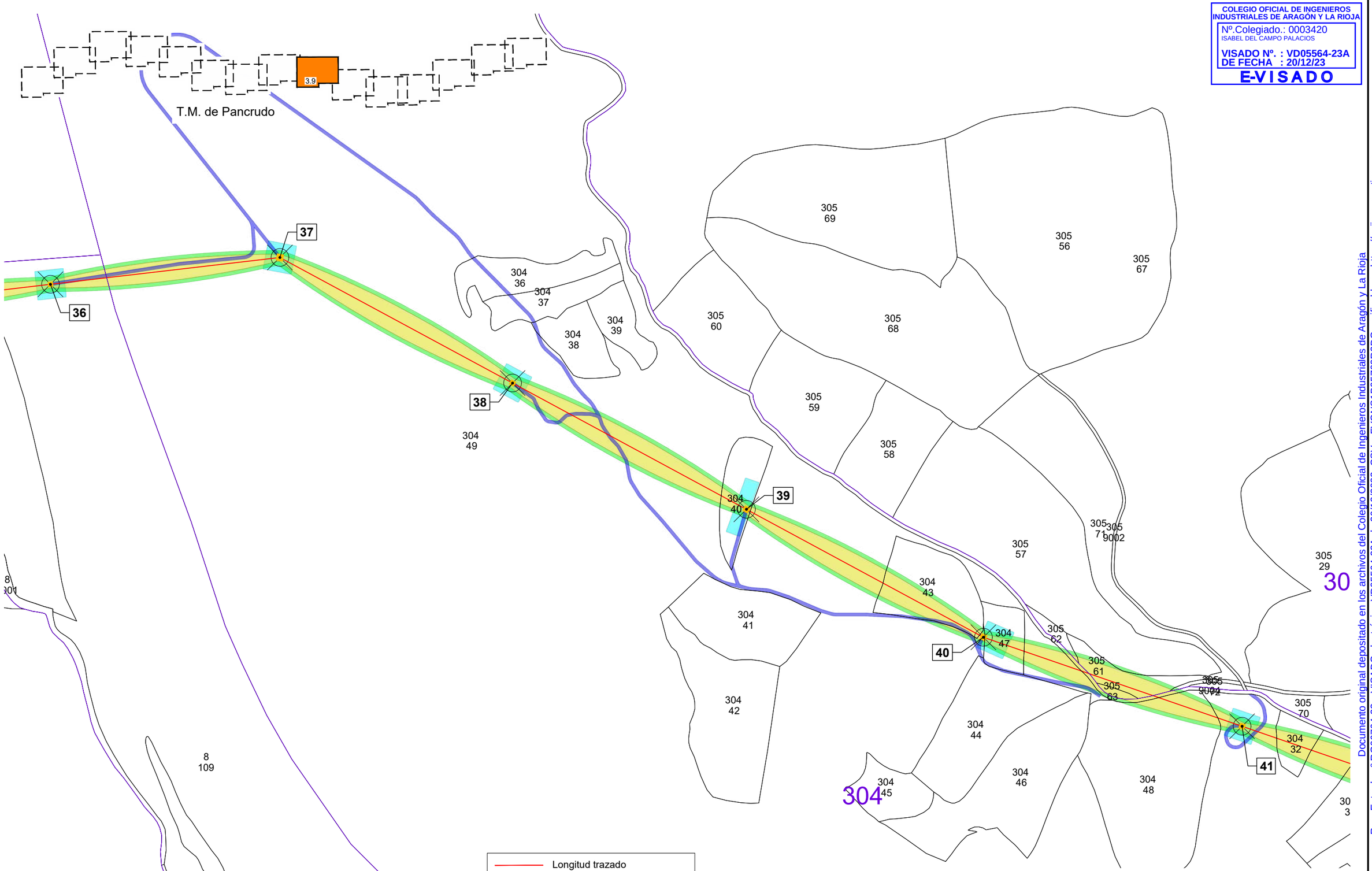
T.M. de Alpeñes

T.M. de Pancrudo

Longitud trazado	
Ocupación definitiva apoyo	
Servidumbre de paso aéreo	
Superficie de No Edificabilidad	
Ocupación Temporal	
Acceso a apoyo	
50	Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	8	1 : 5.000	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N	HOJA	ESCALA
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	9	1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

T.M. de Pancrudo

3.10

41 42 43 44 45

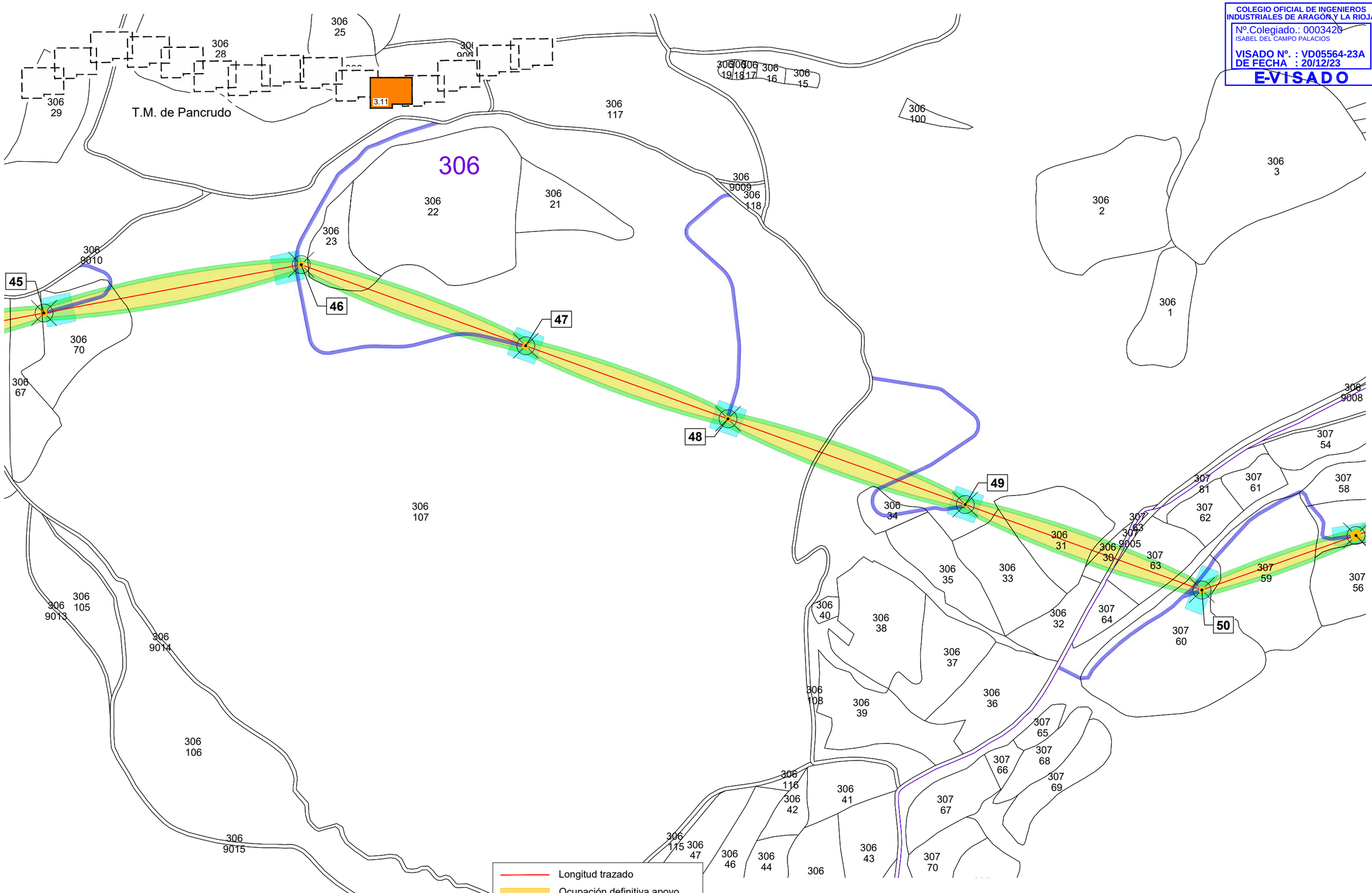
Longitud trazado
Ocupación definitiva apoyo
Servidumbre de paso aéreo
Superficie de No Edificabilidad
Ocupación Temporal
Acceso a apoyo
50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N: 3	HOJA: 10	ESCALA: 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N 3	HOJA 11	ESCALA 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

110

307

T.M. de Utrillas

T.M. de Pancrudo

T.M. de Rillo

T.M. de Utrillas

T.M. de Rillo

3.12

50 51 52 53 54 55

Longitud trazado
Ocupación definitiva apoyo
Servidumbre de paso aéreo
Superficie de No Edificabilidad
Ocupación Temporal
Acceso a apoyo
50 Número de apoyo

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N: 3	HOJA: 12	ESCALA: 1 : 5.000
TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO			

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

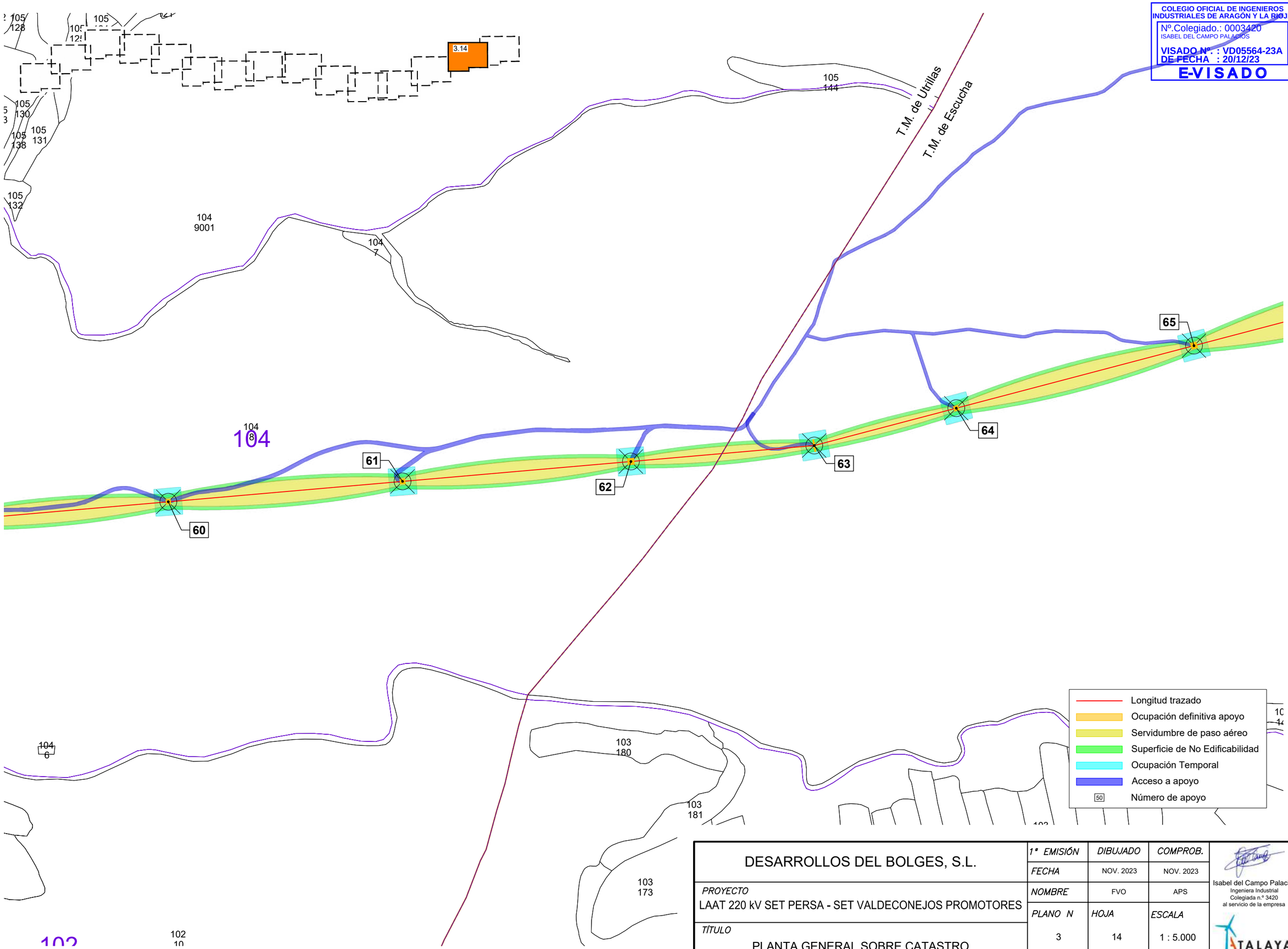
T.M. de Utrillas

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N 3	HOJA 13	ESCALA 1 : 5.000
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO			

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

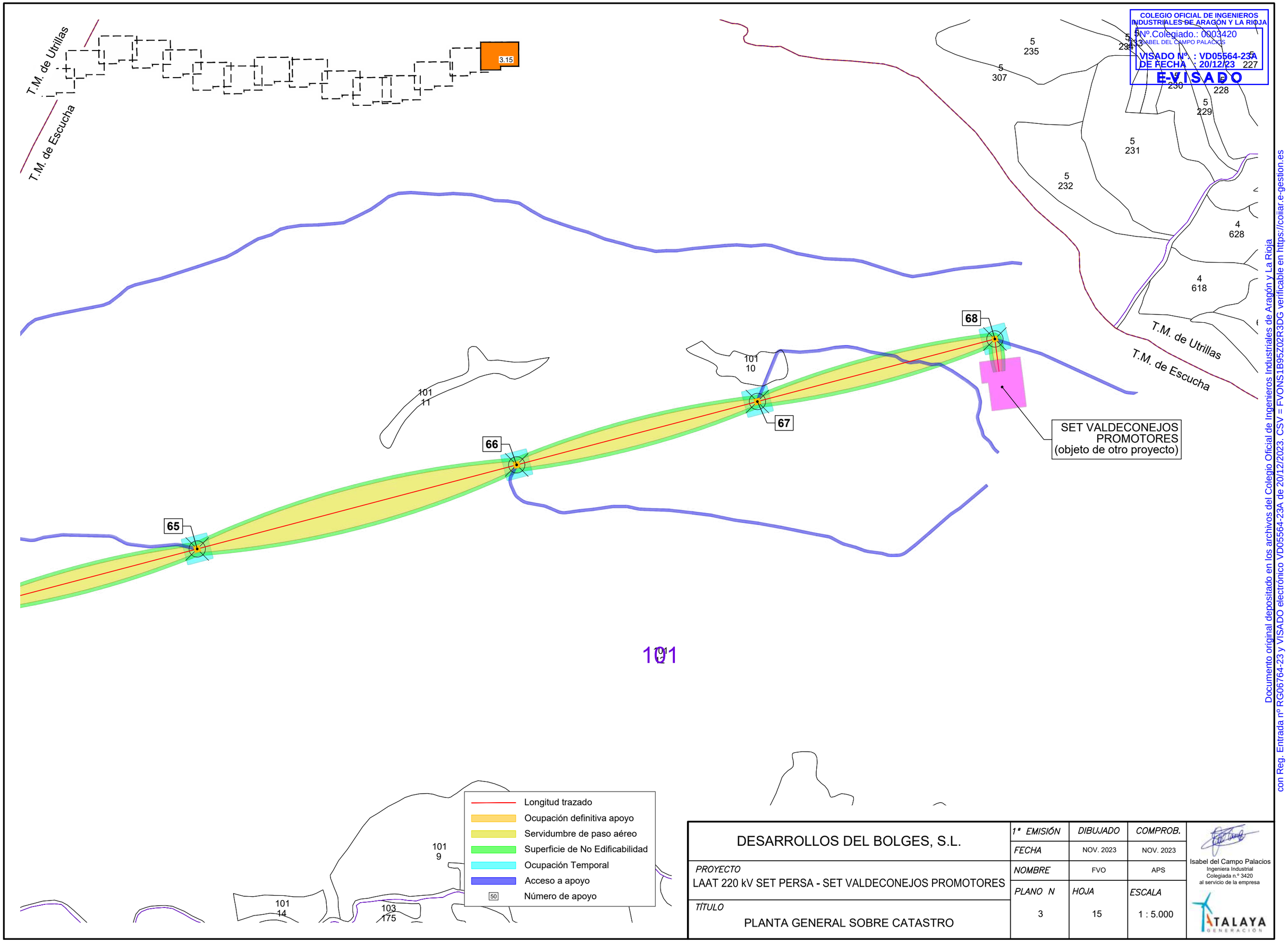
TALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	3	14	1 : 5.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO	PLANO N 3	HOJA 15	ESCALA 1 : 5.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº : VD05564-23A DE FECHA 20/12/23
E-VISADO

P - Apoyo 1
Vano desplensado

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	10,84m
0°C	1304Kg	10,93m
5°C	1293Kg	11,02m
10°C	1283Kg	11,11m
15°C	1272Kg	11,2m
20°C	1262Kg	11,29m
25°C	1253Kg	11,38m
30°C	1243Kg	11,46m
35°C	1234Kg	11,55m
40°C	1225Kg	11,64m
45°C	1216Kg	11,72m
85°C	1151Kg	12,39m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	7,45m
0°C	1011Kg	7,54m
5°C	1000Kg	7,62m
10°C	988Kg	7,71m
15°C	977Kg	7,8m
20°C	967Kg	7,88m
25°C	956Kg	7,97m
30°C	946Kg	8,05m
35°C	937Kg	8,14m
40°C	927Kg	8,22m
45°C	918Kg	8,3m
50°C	909Kg	8,39m

T.M. RUBIELOS DE LA CÉRIDA — T.M. COSA

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	17,98m
0°C	1304Kg	18,14m
5°C	1293Kg	18,29m
10°C	1283Kg	18,44m
15°C	1272Kg	18,58m
20°C	1262Kg	18,73m
25°C	1253Kg	18,88m
30°C	1243Kg	19,02m
35°C	1234Kg	19,17m
40°C	1225Kg	19,31m
45°C	1216Kg	19,46m
85°C	1151Kg	20,57m

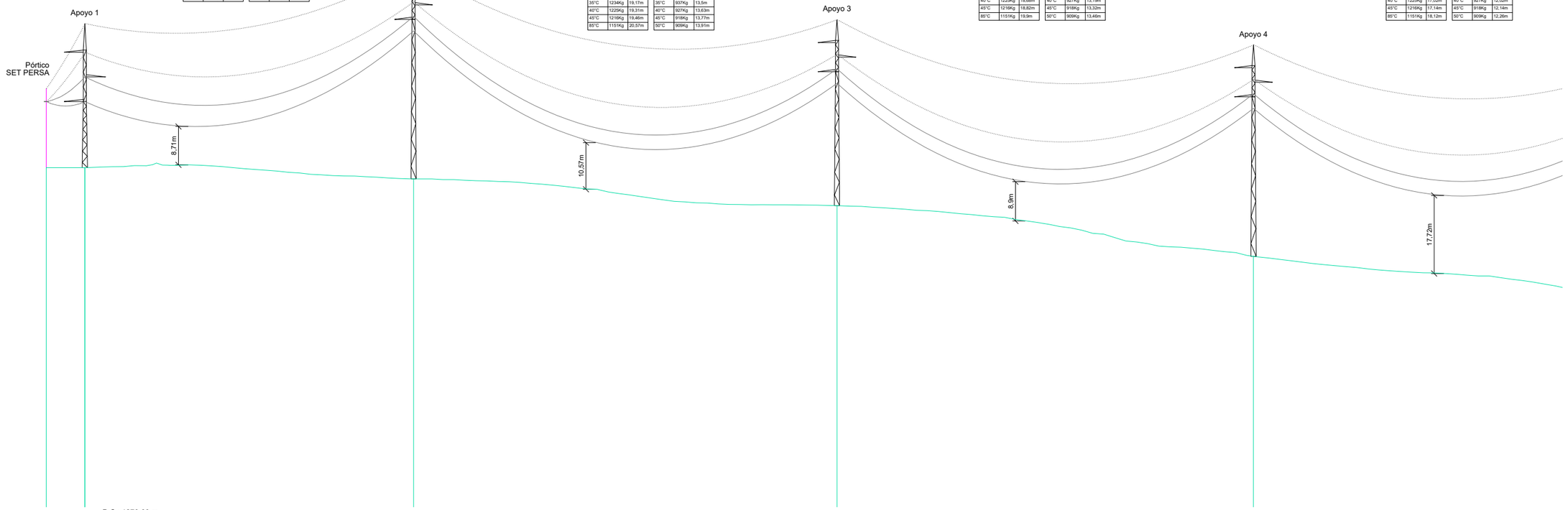
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	12,35m
0°C	1011Kg	12,5m
5°C	1000Kg	12,64m
10°C	988Kg	12,79m
15°C	977Kg	12,93m
20°C	967Kg	13,07m
25°C	956Kg	13,22m
30°C	946Kg	13,36m
35°C	937Kg	13,5m
40°C	927Kg	13,63m
45°C	918Kg	13,77m
50°C	909Kg	13,91m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	17,4m
0°C	1304Kg	17,54m
5°C	1293Kg	17,69m
10°C	1283Kg	17,83m
15°C	1272Kg	17,98m
20°C	1262Kg	18,12m
25°C	1253Kg	18,26m
30°C	1243Kg	18,4m
35°C	1234Kg	18,54m
40°C	1225Kg	18,68m
45°C	1216Kg	18,82m
85°C	1151Kg	19,9m

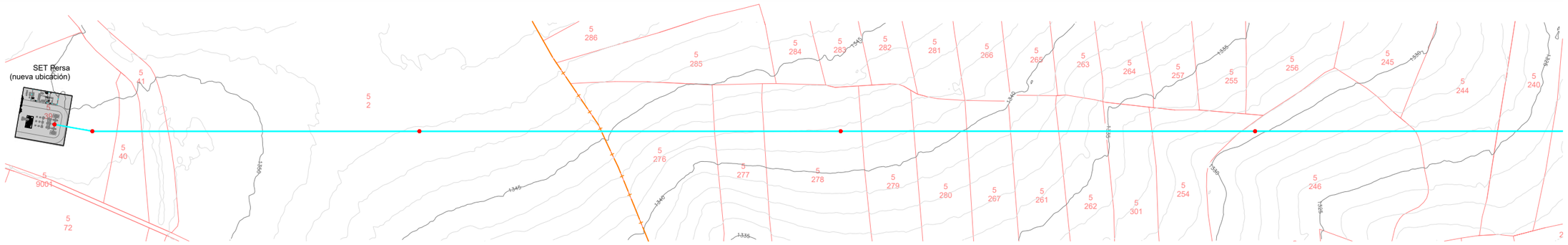
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	11,95m
0°C	1011Kg	12,09m
5°C	1000Kg	12,23m
10°C	988Kg	12,37m
15°C	977Kg	12,51m
20°C	967Kg	12,65m
25°C	956Kg	12,78m
30°C	946Kg	12,92m
35°C	937Kg	13,06m
40°C	927Kg	13,19m
45°C	918Kg	13,32m
50°C	909Kg	13,46m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 4 - Apoyo 1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	14,48m
0°C	1304Kg	14,62m
5°C	1293Kg	14,76m
10°C	1283Kg	16,24m
15°C	1272Kg	16,37m
20°C	1262Kg	16,5m
25°C	1253Kg	16,63m
30°C	1243Kg	16,76m
35°C	1234Kg	16,89m
40°C	1225Kg	17,02m
45°C	1216Kg	17,14m
85°C	1151Kg	18,12m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 4 - Apoyo 1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	9,88m
0°C	1011Kg	10,01m
5°C	1000Kg	10,15m
10°C	988Kg	11,27m
15°C	977Kg	11,4m
20°C	967Kg	11,52m
25°C	956Kg	11,65m
30°C	946Kg	11,77m
35°C	937Kg	11,89m
40°C	927Kg	12,02m
45°C	918Kg	12,14m
85°C	909Kg	12,26m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	P	1	298.44	2	384.38	3	378.13	4	360.94
Cota Terreno (m)	1350.69	1350.69		1348.15		1342.07		1330.57	
Distancia Parcial (m)	0.00	35.00		298.44		384.38		378.13	
Distancia Origen (m)	0.00	35.00		333.44		717.81		1095.94	
Función de Apoyo	FL	FL		AL_SU		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo	P	GCO-40000-15		CO-5000-36		CO-5000-30		CO-5000-36	
Armado (m)	--	b=5,6/a=4,7/c=4,7/h=6,5		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15	15		36,2		30,4		36,2	
Tipo de cimentación	--	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	--	a=2,7/h=1,15/H=3,65/b=1,3		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N	HOJA	ESCALA
	4	1	INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	21,1m
0°C	1304Kg	21,27m
5°C	1293Kg	21,45m
10°C	1283Kg	21,63m
15°C	1272Kg	21,8m
20°C	1262Kg	21,98m
25°C	1253Kg	22,15m
30°C	1243Kg	22,32m
35°C	1234Kg	22,49m
40°C	1225Kg	22,66m
45°C	1216Kg	22,83m
85°C	1151Kg	24,13m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	14,48m
0°C	1011Kg	14,65m
5°C	1000Kg	14,83m
10°C	988Kg	15m
15°C	977Kg	15,16m
20°C	967Kg	15,33m
25°C	956Kg	15,5m
30°C	946Kg	15,66m
35°C	937Kg	15,83m
40°C	927Kg	15,99m
45°C	918Kg	16,15m
50°C	909Kg	16,31m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1326Kg	15,97m
0°C	1312Kg	16,13m
5°C	1299Kg	16,3m
10°C	1286Kg	16,46m
15°C	1274Kg	16,62m
20°C	1261Kg	16,79m
25°C	1250Kg	16,95m
30°C	1238Kg	17,1m
35°C	1227Kg	17,26m
40°C	1216Kg	17,42m
45°C	1205Kg	17,57m
85°C	1129Kg	18,77m

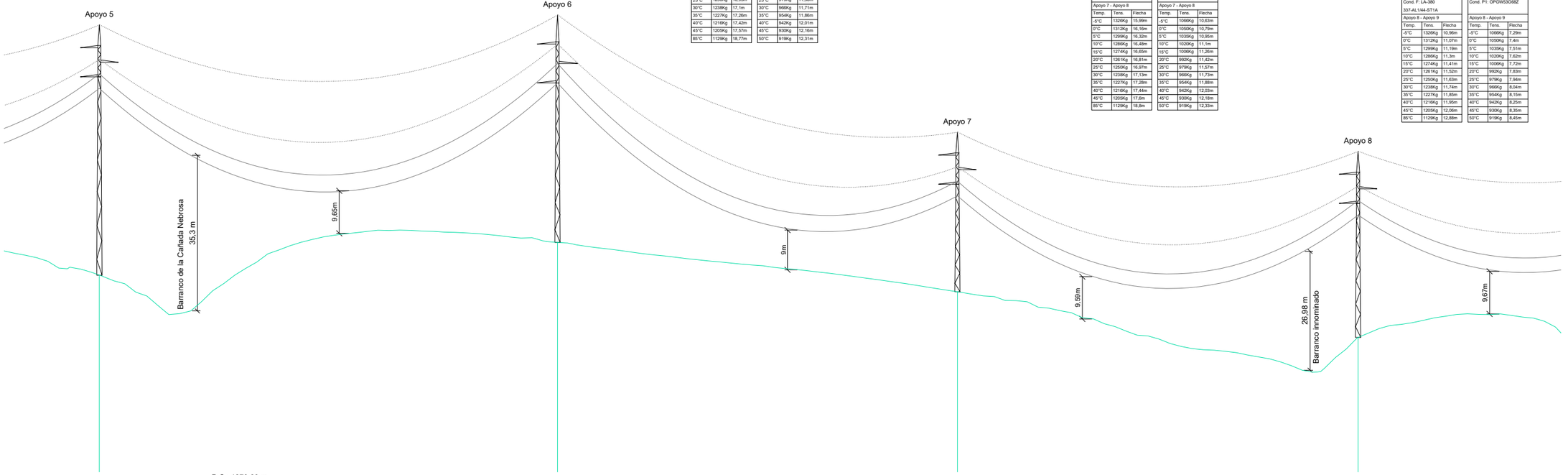
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1066Kg	10,61m
0°C	1050Kg	10,77m
5°C	1035Kg	10,93m
10°C	1020Kg	11,09m
15°C	1006Kg	11,25m
20°C	992Kg	11,4m
25°C	979Kg	11,56m
30°C	966Kg	11,71m
35°C	954Kg	11,86m
40°C	942Kg	12,01m
45°C	930Kg	12,16m
50°C	919Kg	12,31m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1326Kg	15,98m
0°C	1312Kg	16,16m
5°C	1299Kg	16,32m
10°C	1286Kg	16,48m
15°C	1274Kg	16,65m
20°C	1261Kg	16,81m
25°C	1250Kg	16,97m
30°C	1238Kg	17,13m
35°C	1227Kg	17,28m
40°C	1216Kg	17,44m
45°C	1205Kg	17,6m
85°C	1129Kg	18,8m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1066Kg	10,63m
0°C	1050Kg	10,79m
5°C	1039Kg	10,95m
10°C	1020Kg	11,1m
15°C	1006Kg	11,26m
20°C	992Kg	11,42m
25°C	979Kg	11,57m
30°C	966Kg	11,73m
35°C	954Kg	11,88m
40°C	942Kg	12,03m
45°C	930Kg	12,18m
50°C	919Kg	12,33m

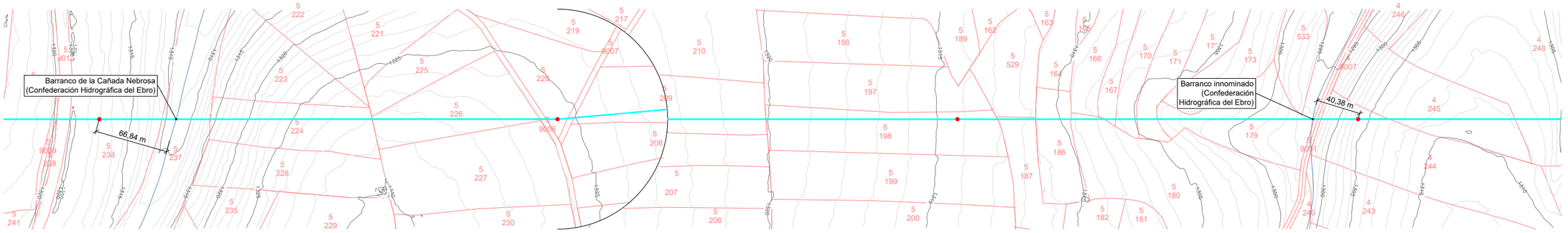
Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1326Kg	10,96m
0°C	1312Kg	11,07m
5°C	1299Kg	11,19m
10°C	1286Kg	11,3m
15°C	1274Kg	11,41m
20°C	1261Kg	11,52m
25°C	1250Kg	11,63m
30°C	1238Kg	11,74m
35°C	1227Kg	11,85m
40°C	1216Kg	11,95m
45°C	1205Kg	12,06m
85°C	1129Kg	12,88m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1066Kg	7,29m
0°C	1050Kg	7,4m
5°C	1039Kg	7,51m
10°C	1020Kg	7,62m
15°C	1006Kg	7,72m
20°C	992Kg	7,83m
25°C	979Kg	7,94m
30°C	966Kg	8,04m
35°C	954Kg	8,15m
40°C	942Kg	8,25m
45°C	930Kg	8,35m
50°C	919Kg	8,45m



P.C.: 1273.60 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	5	**416.30**	6	**363.39**	7	**364.06**	8	**301.56**
Cota Terreno (m)	1318.33		1325.76		1314.57		1304.22	
Distancia Parcial (m)	360.94		416.30		363.39		364.06	
Distancia Origen (m)	1456.88		1873.17		2236.56		2600.62	
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (194,4g)		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-5000-45		CO-9000-36		CO-5000-24		CO-5000-30	
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	42,37		36,2		24,4		30,4	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=---/h=---/H=---/b=---		a=1,4/h=0,5/H=2,85/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m 10 0

Original A1

50 100 150m

Escala Horizontal

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 2	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº : VD05564-23A
DE FECHA 20/12/23
E-VISADO

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1066Kg	7,29m
0°C	1050Kg	7,4m
5°C	1035Kg	7,51m
10°C	1020Kg	7,62m
15°C	1006Kg	7,72m
20°C	992Kg	7,83m
25°C	979Kg	7,94m
30°C	966Kg	8,04m
35°C	954Kg	8,15m
40°C	942Kg	8,25m
45°C	930Kg	8,35m
50°C	919Kg	8,45m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1326Kg	10,96m
0°C	1312Kg	11,08m
5°C	1299Kg	11,19m
10°C	1286Kg	11,3m
15°C	1274Kg	11,41m
20°C	1261Kg	11,52m
25°C	1250Kg	11,63m
30°C	1238Kg	11,74m
35°C	1227Kg	11,85m
40°C	1216Kg	11,96m
45°C	1205Kg	12,06m
85°C	1129Kg	12,88m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1066Kg	7,29m
0°C	1050Kg	7,4m
5°C	1035Kg	7,51m
10°C	1020Kg	7,62m
15°C	1006Kg	7,73m
20°C	992Kg	7,83m
25°C	979Kg	7,94m
30°C	966Kg	8,04m
35°C	954Kg	8,15m
40°C	942Kg	8,25m
45°C	930Kg	8,35m
50°C	919Kg	8,46m

T.M. COSA — T.M. ALPENÉS

172g

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1323Kg	14,71m
0°C	1309Kg	14,85m
5°C	1297Kg	14,99m
10°C	1285Kg	15,13m
15°C	1273Kg	15,27m
20°C	1262Kg	15,41m
25°C	1251Kg	15,54m
30°C	1240Kg	15,68m
35°C	1229Kg	15,82m
40°C	1219Kg	15,95m
45°C	1209Kg	16,08m
85°C	1137Kg	17,12m

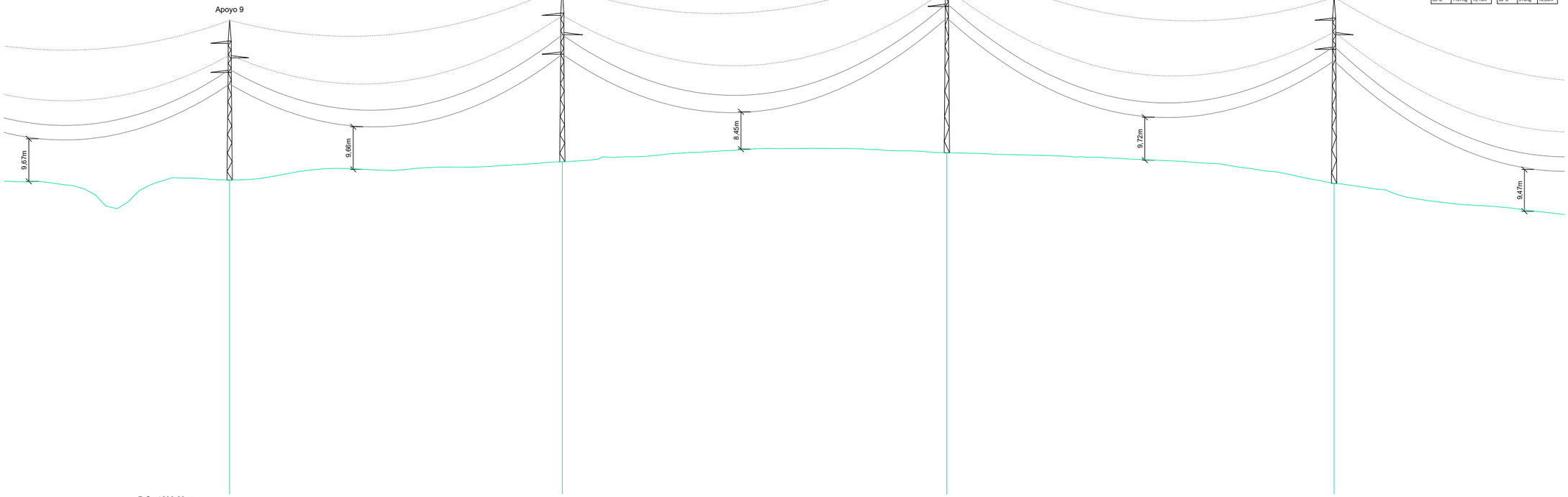
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	9,88m
0°C	1036Kg	10,03m
5°C	1022Kg	10,17m
10°C	1008Kg	10,3m
15°C	995Kg	10,44m
20°C	983Kg	10,57m
25°C	971Kg	10,71m
30°C	959Kg	10,84m
35°C	948Kg	10,97m
40°C	937Kg	11,1m
45°C	926Kg	11,23m
50°C	915Kg	11,35m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,92m
0°C	1309Kg	15,06m
5°C	1297Kg	15,21m
10°C	1285Kg	15,35m
15°C	1273Kg	15,49m
20°C	1262Kg	15,63m
25°C	1251Kg	15,77m
30°C	1240Kg	15,91m
35°C	1229Kg	16,04m
40°C	1219Kg	16,18m
45°C	1209Kg	16,32m
85°C	1137Kg	17,36m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	10,04m
0°C	1036Kg	10,18m
5°C	1022Kg	10,31m
10°C	1008Kg	10,45m
15°C	995Kg	10,59m
20°C	983Kg	10,73m
25°C	971Kg	10,86m
30°C	959Kg	10,99m
35°C	948Kg	11,13m
40°C	937Kg	11,26m
45°C	926Kg	11,39m
50°C	915Kg	11,52m

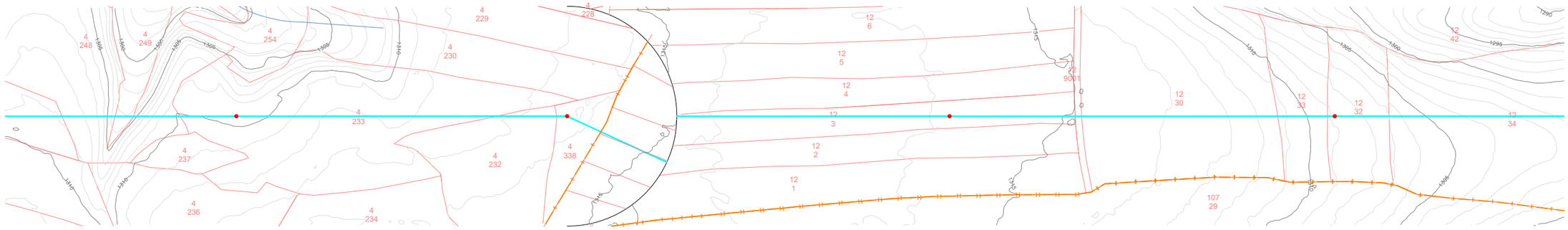
Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 12 - Apoyo #1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,92m
0°C	1309Kg	15,06m
5°C	1297Kg	15,21m
10°C	1285Kg	15,35m
15°C	1273Kg	15,49m
20°C	1262Kg	15,63m
25°C	1251Kg	15,77m
30°C	1240Kg	15,91m
35°C	1229Kg	16,04m
40°C	1219Kg	16,18m
45°C	1209Kg	16,32m
85°C	1137Kg	15,15m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 12 - Apoyo #1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	9,88m
0°C	1036Kg	10,03m
5°C	1022Kg	10,17m
10°C	1008Kg	9,12m
15°C	995Kg	9,24m
20°C	983Kg	9,36m
25°C	971Kg	9,48m
30°C	959Kg	9,6m
35°C	948Kg	9,71m
40°C	937Kg	9,83m
45°C	926Kg	9,94m
60°C	915Kg	10,05m



P.C.: 1238.60 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	**301.56**	9	**301.55**	10	**348.63**	11	**351.11**	12	**327.91**
Cota Terreno (m)		1309.84		1313.97		1316		1309.07	
Distancia Parcial (m)		301.56		301.55		348.63		351.11	
Distancia Origen (m)		2902.19		3203.74		3552.37		3903.48	
Función de Apoyo		AL_SU		AN_ANC (172,44g)		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo		CO-5000-24		CO-15000-24		CO-5000-33		CO-5000-30	
Armado (m)		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)		24,4		24,4		33,2		30,4	
Tipo de cimentación		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,7/h=0,5/H=3,25/b=1,1		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 0 — 10 — 20m (Original A1)

Escala Horizontal: 0 — 50 — 100 — 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	VGR	APS
TÍTULO PLANTA - PERFIL	*PLANO N* 4	*HOJA* 3	*ESCALA* INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,92m
0°C	1309Kg	15,06m
5°C	1297Kg	15,21m
10°C	1285Kg	15,35m
15°C	1273Kg	15,49m
20°C	1262Kg	15,63m
25°C	1251Kg	15,77m
30°C	1240Kg	15,91m
35°C	1229Kg	16,04m
40°C	1219Kg	16,18m
45°C	1209Kg	16,32m
50°C	1137Kg	17,36m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	10,04m
0°C	1036Kg	10,18m
5°C	1022Kg	10,31m
10°C	1008Kg	10,45m
15°C	995Kg	10,59m
20°C	983Kg	10,73m
25°C	971Kg	10,86m
30°C	959Kg	10,99m
35°C	948Kg	11,13m
40°C	937Kg	11,26m
45°C	926Kg	11,39m
50°C	915Kg	11,52m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	13,02m
0°C	1309Kg	13,15m
5°C	1297Kg	13,27m
10°C	1285Kg	13,4m
15°C	1273Kg	13,52m
20°C	1262Kg	13,64m
25°C	1251Kg	13,75m
30°C	1240Kg	13,88m
35°C	1229Kg	14m
40°C	1219Kg	14,12m
45°C	1209Kg	14,24m
50°C	1137Kg	15,15m

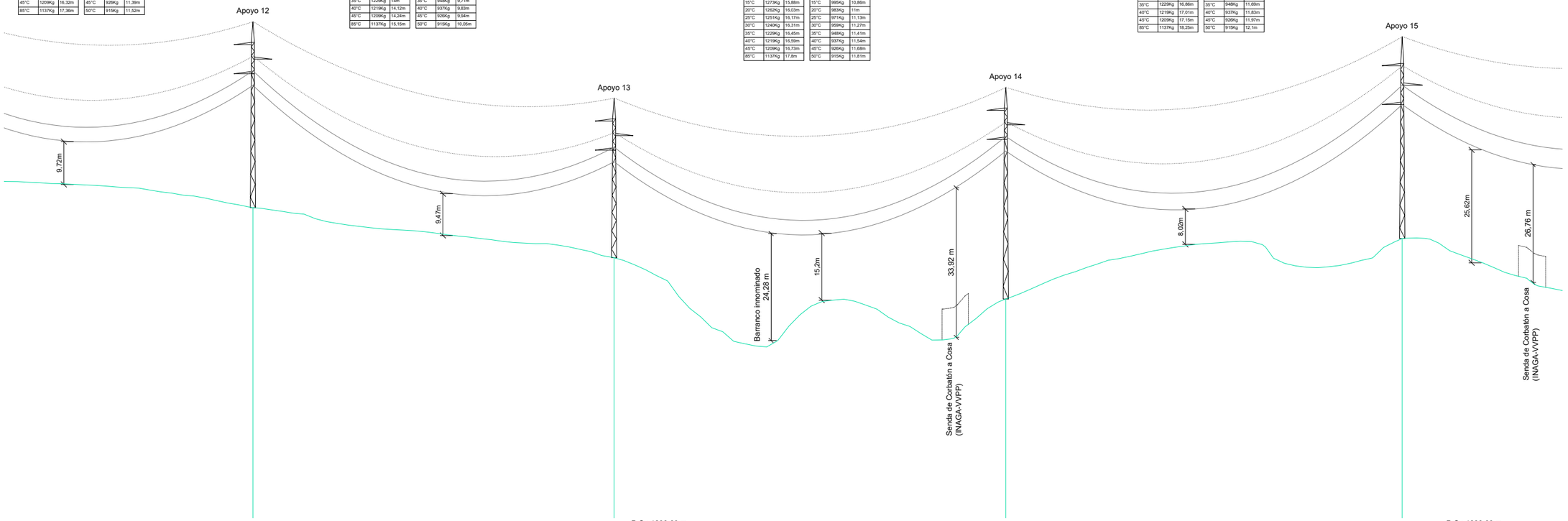
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	8,76m
0°C	1036Kg	8,88m
5°C	1022Kg	9m
10°C	1008Kg	9,12m
15°C	995Kg	9,24m
20°C	983Kg	9,36m
25°C	971Kg	9,48m
30°C	959Kg	9,6m
35°C	948Kg	9,71m
40°C	937Kg	9,83m
45°C	926Kg	9,94m
50°C	915Kg	10,05m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	15,3m
0°C	1309Kg	15,45m
5°C	1297Kg	15,59m
10°C	1285Kg	15,74m
15°C	1273Kg	15,88m
20°C	1262Kg	16,03m
25°C	1251Kg	16,17m
30°C	1240Kg	16,31m
35°C	1229Kg	16,45m
40°C	1219Kg	16,59m
45°C	1209Kg	16,73m
50°C	1137Kg	17,8m

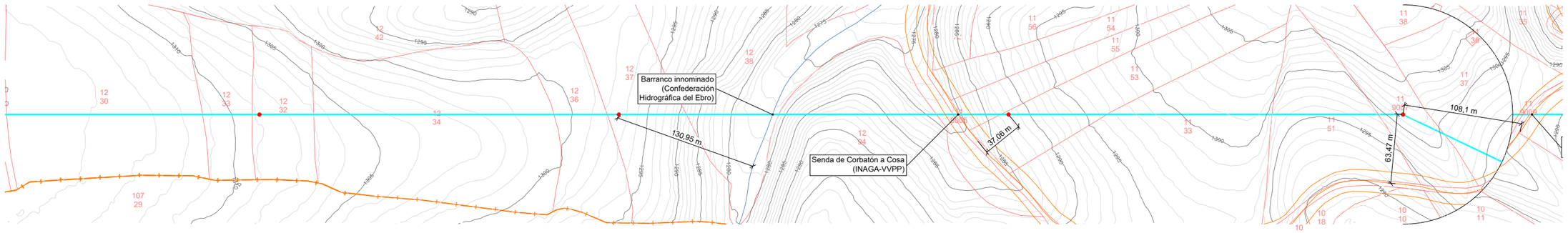
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	10,29m
0°C	1036Kg	10,43m
5°C	1022Kg	10,58m
10°C	1008Kg	10,72m
15°C	995Kg	10,86m
20°C	983Kg	11m
25°C	971Kg	11,13m
30°C	959Kg	11,27m
35°C	948Kg	11,41m
40°C	937Kg	11,54m
45°C	926Kg	11,68m
50°C	915Kg	11,81m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 14 - Apoyo 15		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	15,68m
0°C	1309Kg	15,83m
5°C	1297Kg	15,98m
10°C	1285Kg	16,13m
15°C	1273Kg	16,28m
20°C	1262Kg	16,43m
25°C	1251Kg	16,57m
30°C	1240Kg	16,72m
35°C	1229Kg	16,86m
40°C	1219Kg	17,01m
45°C	1209Kg	17,15m
50°C	1137Kg	18,25m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 14 - Apoyo 15		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1050Kg	10,55m
0°C	1036Kg	10,69m
5°C	1022Kg	10,84m
10°C	1008Kg	10,98m
15°C	995Kg	11,13m
20°C	983Kg	11,27m
25°C	971Kg	11,41m
30°C	959Kg	11,55m
35°C	948Kg	11,69m
40°C	937Kg	11,83m
45°C	926Kg	11,97m
50°C	915Kg	12,1m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	**351.11**	12	**327.91**	13	**355.59**	14	**359.91**	15
Cota Terreno (m)		1309.07		1297.73		1288.37		1302.08
Distancia Parcial (m)		351.11		327.91		355.59		359.91
Distancia Origen (m)		3903.48		4231.39		4586.98		4946.89
Función de Apoyo		AL_SU		AL_SU		AL_SU		AN_ANC (171,54g)
Serie Apoyo		CO-5000-30		CO-5000-24		CO-5000-36		CO-15000-30
Armado (m)		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)		30,4		24,4		36,2		30,4
Tipo de cimentación		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9		a=1,8/h=0,6/H=3,25/b=1,1



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m / 10 — Original A1 — 0 — 50 — 100 — 150m Escala Horizontal

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 4	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 15 - Apoyo 16		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1325Kg	13,83m
0°C	1312Kg	13,97m
5°C	1299Kg	14,11m
10°C	1286Kg	14,25m
15°C	1274Kg	14,39m
20°C	1261Kg	14,53m
25°C	1250Kg	14,67m
30°C	1238Kg	14,9m
35°C	1227Kg	14,94m
40°C	1216Kg	15,07m
45°C	1206Kg	15,2m
50°C	1130Kg	16,23m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 15 - Apoyo 16		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1064Kg	9,21m
0°C	1048Kg	9,34m
5°C	1033Kg	9,48m
10°C	1019Kg	9,62m
15°C	1005Kg	9,75m
20°C	991Kg	9,89m
25°C	978Kg	10,02m
30°C	965Kg	10,15m
35°C	953Kg	10,28m
40°C	941Kg	10,41m
45°C	930Kg	10,54m
50°C	919Kg	10,67m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 16 - Apoyo 17		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1300Kg	25,32m
0°C	1292Kg	25,47m
5°C	1285Kg	25,61m
10°C	1278Kg	25,76m
15°C	1271Kg	25,9m
20°C	1264Kg	26,05m
25°C	1257Kg	26,19m
30°C	1250Kg	26,33m
35°C	1244Kg	26,47m
40°C	1237Kg	26,61m
45°C	1231Kg	26,75m
50°C	1183Kg	27,85m

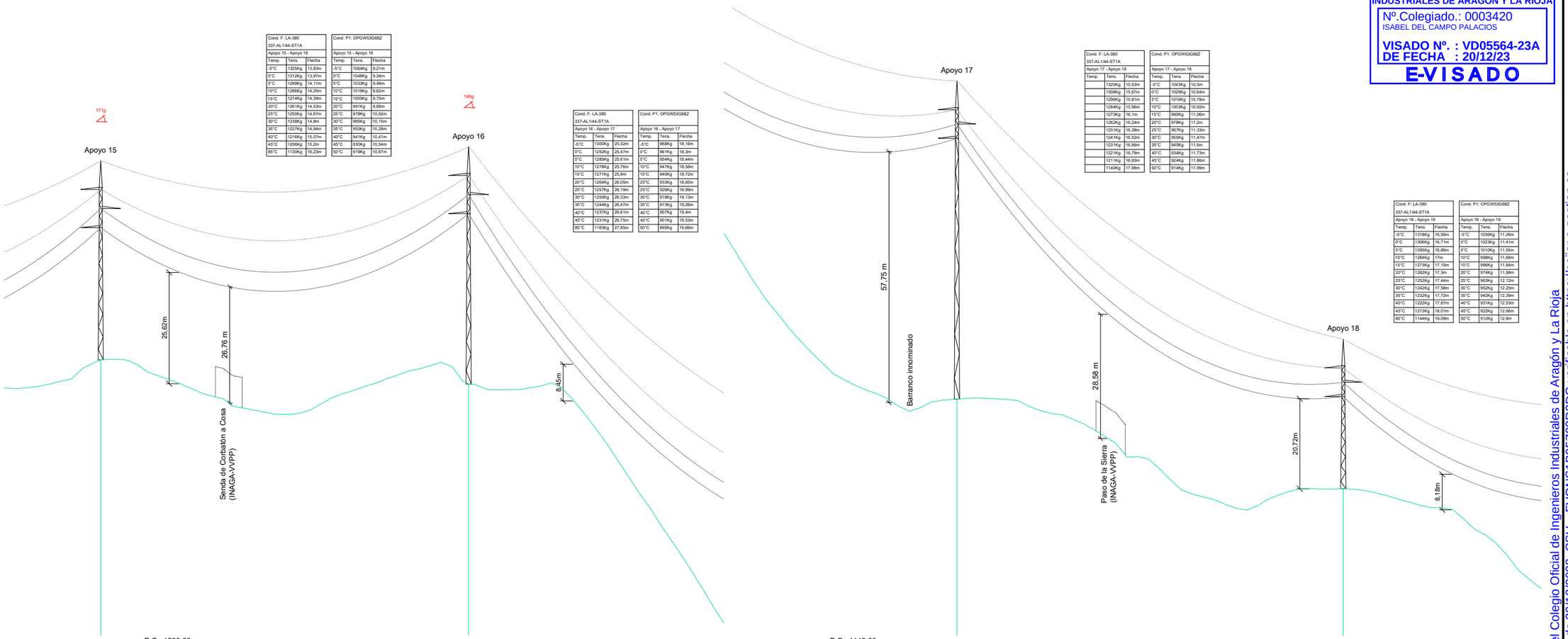
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 16 - Apoyo 17		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	968Kg	18,16m
0°C	961Kg	18,3m
5°C	954Kg	18,44m
10°C	947Kg	18,58m
15°C	940Kg	18,72m
20°C	933Kg	18,85m
25°C	926Kg	18,99m
30°C	919Kg	19,13m
35°C	913Kg	19,26m
40°C	907Kg	19,4m
45°C	901Kg	19,53m
50°C	895Kg	19,66m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 17 - Apoyo 18		
Temp.	Tens.	Flecha
	1320Kg	15,53m
	1308Kg	15,67m
	1296Kg	15,81m
	1284Kg	15,96m
	1273Kg	16,1m
	1262Kg	16,24m
	1251Kg	16,38m
	1241Kg	16,52m
	1231Kg	16,66m
	1221Kg	16,79m
	1211Kg	16,93m
	1140Kg	17,98m

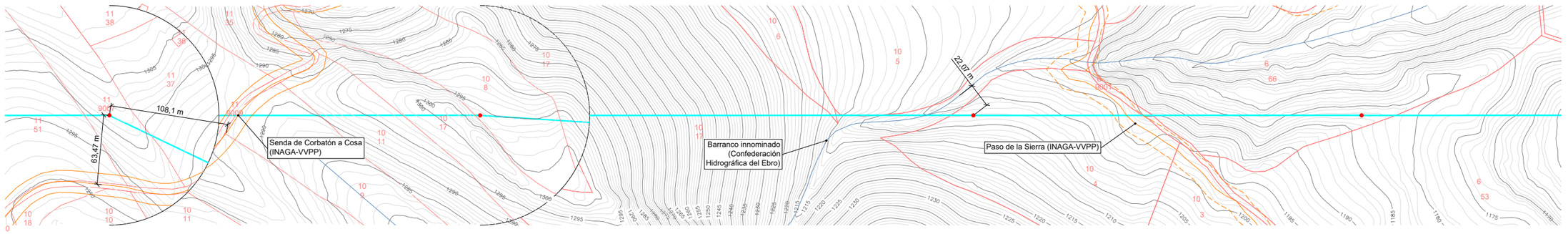
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 17 - Apoyo 18		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1043Kg	10,5m
0°C	1029Kg	10,64m
5°C	1016Kg	10,78m
10°C	1003Kg	10,92m
15°C	990Kg	11,06m
20°C	978Kg	11,2m
25°C	967Kg	11,33m
30°C	955Kg	11,47m
35°C	945Kg	11,6m
40°C	934Kg	11,73m
45°C	924Kg	11,86m
50°C	914Kg	11,99m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 18 - Apoyo 19		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,56m
0°C	1306Kg	16,71m
5°C	1295Kg	16,86m
10°C	1284Kg	17m
15°C	1273Kg	17,15m
20°C	1262Kg	17,3m
25°C	1252Kg	17,44m
30°C	1242Kg	17,58m
35°C	1232Kg	17,72m
40°C	1222Kg	17,87m
45°C	1213Kg	18,01m
50°C	1144Kg	19,09m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 18 - Apoyo 19		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	11,26m
0°C	1023Kg	11,41m
5°C	1010Kg	11,55m
10°C	998Kg	11,69m
15°C	986Kg	11,84m
20°C	974Kg	11,98m
25°C	963Kg	12,12m
30°C	952Kg	12,25m
35°C	942Kg	12,39m
40°C	931Kg	12,53m
45°C	922Kg	12,66m
50°C	912Kg	12,8m



	P.C.: 1238.60 m				P.C.: 1148.60 m		
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	15	**338.57**	**16**	450	17	355.50	18
Cota Terreno (m)	1302.08		1296.50		1203.03		1182.41
Distancia Parcial (m)	359.91		338.57		450.54		370.50
Distancia Origen (m)	4946.89		5285.46		5736		6091.41
Función de Apoyo	AN_ANC (171,54g)		AN_ANC (196g)		AL_ANC		AL_ANC
Serie Apoyo	CO-15000-30		CO-12000-39		CO-9000-60		CO-9000-21
Armado (m)	b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	30,4		39,2		60		21,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,8/h=0,6/H=3,25/b=1,1		a=1,6/h=0,5/H=3,15/b=1		S/FAB		a=1,3/h=0,35/H=2,7/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m, 10, Original A1, 0

50 100 150m Escala Horizontal

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	VGR	APS
TÍTULO PLANTA - PERFIL	*PLANO N* 4	*HOJA* 5	*ESCALA* INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 18 - Apoyo 19		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,56m
0°C	1306Kg	16,71m
5°C	1295Kg	16,85m
10°C	1284Kg	17m
15°C	1273Kg	17,15m
20°C	1262Kg	17,3m
25°C	1252Kg	17,44m
30°C	1242Kg	17,58m
35°C	1232Kg	17,72m
40°C	1222Kg	17,87m
45°C	1213Kg	18,01m
85°C	1144Kg	19,09m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 18 - Apoyo 19		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	11,26m
0°C	1023Kg	11,41m
5°C	1010Kg	11,55m
10°C	998Kg	11,69m
15°C	986Kg	11,84m
20°C	974Kg	11,98m
25°C	963Kg	12,12m
30°C	952Kg	12,25m
35°C	942Kg	12,39m
40°C	931Kg	12,53m
45°C	922Kg	12,66m
50°C	912Kg	12,8m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 19 - Apoyo 20		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	14,22m
0°C	1306Kg	14,35m
5°C	1295Kg	14,47m
10°C	1284Kg	14,6m
15°C	1273Kg	14,72m
20°C	1262Kg	14,85m
25°C	1252Kg	14,97m
30°C	1242Kg	15,09m
35°C	1232Kg	15,22m
40°C	1222Kg	15,34m
45°C	1213Kg	15,46m
85°C	1144Kg	16,39m

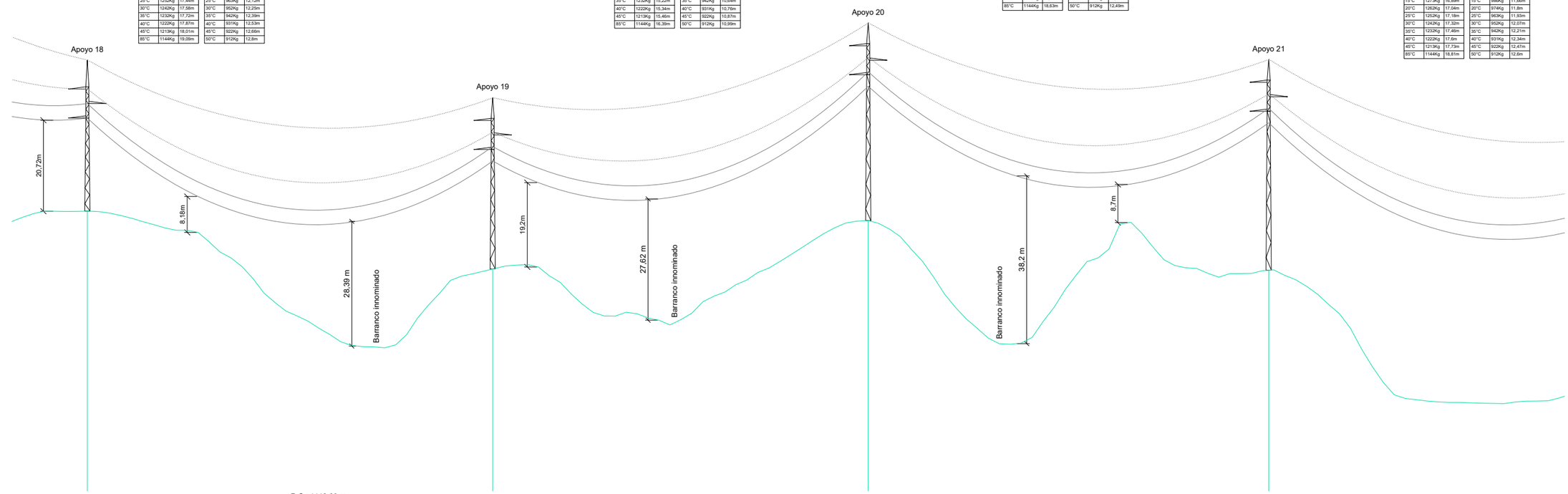
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 19 - Apoyo 20		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	9,67m
0°C	1023Kg	9,8m
5°C	1010Kg	9,92m
10°C	998Kg	10,04m
15°C	986Kg	10,16m
20°C	974Kg	10,28m
25°C	963Kg	10,4m
30°C	952Kg	10,52m
35°C	942Kg	10,64m
40°C	931Kg	10,76m
45°C	922Kg	10,87m
50°C	912Kg	10,99m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 20 - Apoyo 21		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,16m
0°C	1306Kg	16,31m
5°C	1295Kg	16,45m
10°C	1284Kg	16,6m
15°C	1273Kg	16,74m
20°C	1262Kg	16,88m
25°C	1252Kg	17,02m
30°C	1242Kg	17,16m
35°C	1232Kg	17,3m
40°C	1222Kg	17,44m
45°C	1213Kg	17,57m
85°C	1144Kg	18,63m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 20 - Apoyo 21		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	10,99m
0°C	1023Kg	11,13m
5°C	1010Kg	11,27m
10°C	998Kg	11,41m
15°C	986Kg	11,55m
20°C	974Kg	11,69m
25°C	963Kg	11,82m
30°C	952Kg	11,96m
35°C	942Kg	12,09m
40°C	931Kg	12,23m
45°C	922Kg	12,36m
50°C	912Kg	12,49m

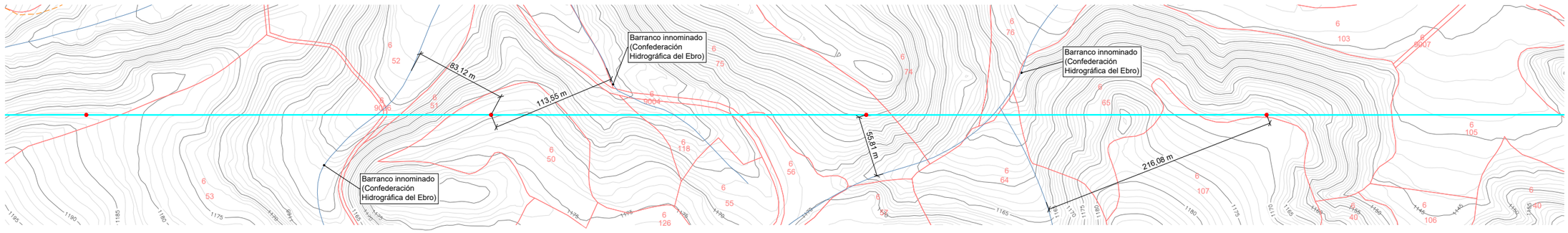
Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 21 - Apoyo 22		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,31m
0°C	1306Kg	16,46m
5°C	1295Kg	16,6m
10°C	1284Kg	16,75m
15°C	1273Kg	16,89m
20°C	1262Kg	17,04m
25°C	1252Kg	17,18m
30°C	1242Kg	17,32m
35°C	1232Kg	17,46m
40°C	1222Kg	17,6m
45°C	1213Kg	17,73m
85°C	1144Kg	18,81m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 21 - Apoyo 22		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	11,09m
0°C	1023Kg	11,24m
5°C	1010Kg	11,38m
10°C	998Kg	11,52m
15°C	986Kg	11,66m
20°C	974Kg	11,8m
25°C	963Kg	11,93m
30°C	952Kg	12,07m
35°C	942Kg	12,21m
40°C	931Kg	12,34m
45°C	922Kg	12,47m
50°C	912Kg	12,6m



P.C.: 1118.60 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	18	**369.35**	19	**342.16**	20	**364.91**	21	**366.51**
Cota Terreno (m)	1182.41		1169.25		1180.27		1168.96	
Distancia Parcial (m)	370.50		369.35		342.16		364.91	
Distancia Origen (m)	6091.41		6460.76		6802.92		7167.83	
Función de Apoyo	AL_ANC		AL_SU		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-9000-21		CO-5000-27		CO-5000-33		CO-5000-36	
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	21,2		27,2		33,2		36,2	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,3/h=0,35/H=2,7/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 6	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 21 - Apoyo 22		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,31m
0°C	1306Kg	16,46m
5°C	1295Kg	16,6m
10°C	1284Kg	16,75m
15°C	1273Kg	16,89m
20°C	1262Kg	17,04m
25°C	1252Kg	17,18m
30°C	1242Kg	17,32m
35°C	1232Kg	17,46m
40°C	1222Kg	17,6m
45°C	1213Kg	17,73m
85°C	1144Kg	18,81m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 21 - Apoyo 22		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	11,09m
0°C	1023Kg	11,24m
5°C	1010Kg	11,38m
10°C	998Kg	11,52m
15°C	986Kg	11,66m
20°C	974Kg	11,8m
25°C	963Kg	11,93m
30°C	952Kg	12,07m
35°C	942Kg	12,21m
40°C	931Kg	12,34m
45°C	922Kg	12,47m
50°C	912Kg	12,6m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 22 - Apoyo 23		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1318Kg	16,06m
0°C	1306Kg	16,21m
5°C	1295Kg	16,35m
10°C	1284Kg	16,5m
15°C	1273Kg	16,64m
20°C	1262Kg	16,78m
25°C	1252Kg	16,92m
30°C	1242Kg	17,06m
35°C	1232Kg	17,19m
40°C	1222Kg	17,33m
45°C	1213Kg	17,47m
85°C	1144Kg	18,52m

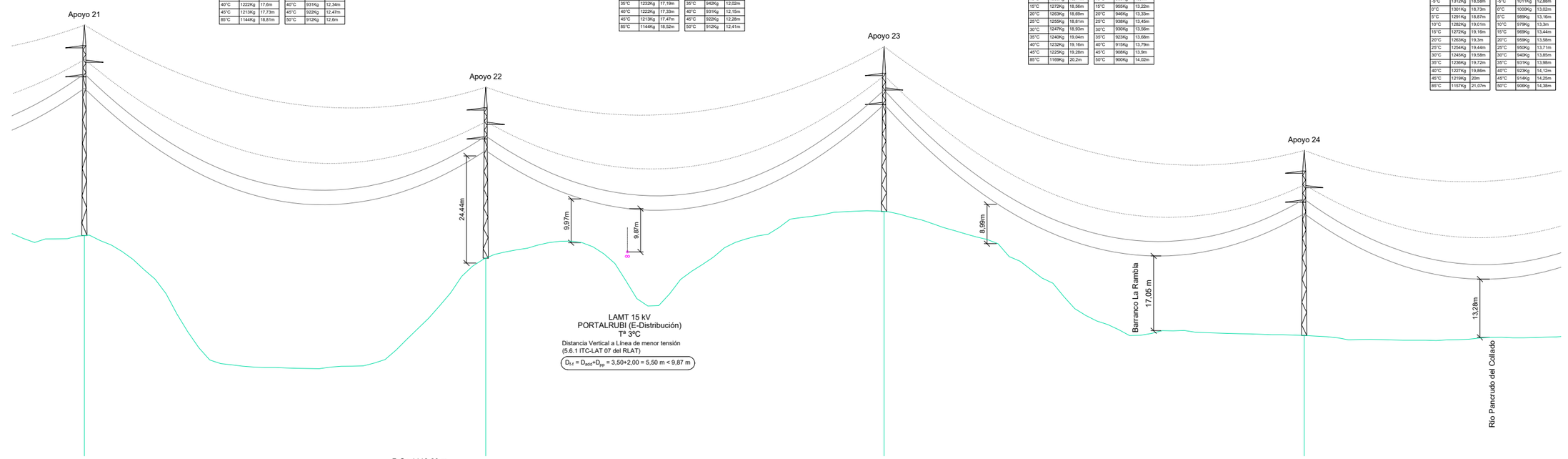
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 22 - Apoyo 23		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1036Kg	10,93m
0°C	1023Kg	11,07m
5°C	1010Kg	11,21m
10°C	998Kg	11,35m
15°C	986Kg	11,48m
20°C	974Kg	11,62m
25°C	963Kg	11,75m
30°C	952Kg	11,89m
35°C	942Kg	12,02m
40°C	931Kg	12,15m
45°C	922Kg	12,28m
50°C	912Kg	12,41m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 23 - Apoyo 24		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1309Kg	18,07m
0°C	1297Kg	18,2m
5°C	1288Kg	18,32m
10°C	1280Kg	18,44m
15°C	1272Kg	18,56m
20°C	1263Kg	18,69m
25°C	1255Kg	18,81m
30°C	1247Kg	18,93m
35°C	1240Kg	19,04m
40°C	1232Kg	19,16m
45°C	1225Kg	19,28m
85°C	1169Kg	20,2m

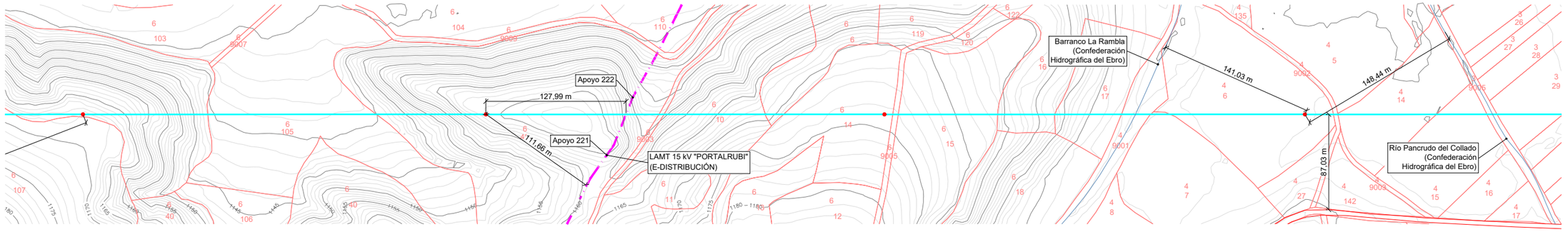
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 23 - Apoyo 24		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	990Kg	12,74m
0°C	981Kg	12,86m
5°C	972Kg	12,98m
10°C	963Kg	13,1m
15°C	955Kg	13,22m
20°C	946Kg	13,33m
25°C	938Kg	13,45m
30°C	930Kg	13,56m
35°C	923Kg	13,68m
40°C	915Kg	13,79m
45°C	908Kg	13,9m
50°C	900Kg	14,02m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1312Kg	18,58m
0°C	1301Kg	18,73m
5°C	1291Kg	18,87m
10°C	1282Kg	19,01m
15°C	1272Kg	19,16m
20°C	1263Kg	19,3m
25°C	1254Kg	19,44m
30°C	1245Kg	19,58m
35°C	1236Kg	19,72m
40°C	1227Kg	19,86m
45°C	1219Kg	20m
85°C	1157Kg	21,07m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1011Kg	12,88m
0°C	1000Kg	13,02m
5°C	989Kg	13,16m
10°C	979Kg	13,3m
15°C	969Kg	13,44m
20°C	959Kg	13,58m
25°C	950Kg	13,71m
30°C	940Kg	13,85m
35°C	931Kg	13,98m
40°C	923Kg	14,12m
45°C	914Kg	14,25m
50°C	906Kg	14,38m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	21	**366.51**	22	**363.79**	23	**383.68**	24	390.15
Cota Terreno (m)	1168.96		1163.78		1174.43		1146.17	
Distancia Parcial (m)	364.91		366.51		363.79		383.68	
Distancia Origen (m)	7167.83		7534.34		7898.13		8281.81	
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AL_ANC		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-5000-36		CO-5000-27		CO-9000-24		CO-5000-30	
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	36,2		27,2		24,4		30,4	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 7	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº.: VD05564-23A
DE FECHA: 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1312Kg	18,58m
0°C	1301Kg	18,73m
5°C	1291Kg	18,87m
10°C	1282Kg	19,01m
15°C	1272Kg	19,16m
20°C	1263Kg	19,3m
25°C	1254Kg	19,44m
30°C	1245Kg	19,58m
35°C	1236Kg	19,72m
40°C	1227Kg	19,86m
45°C	1219Kg	20m
85°C	1157Kg	21.07m

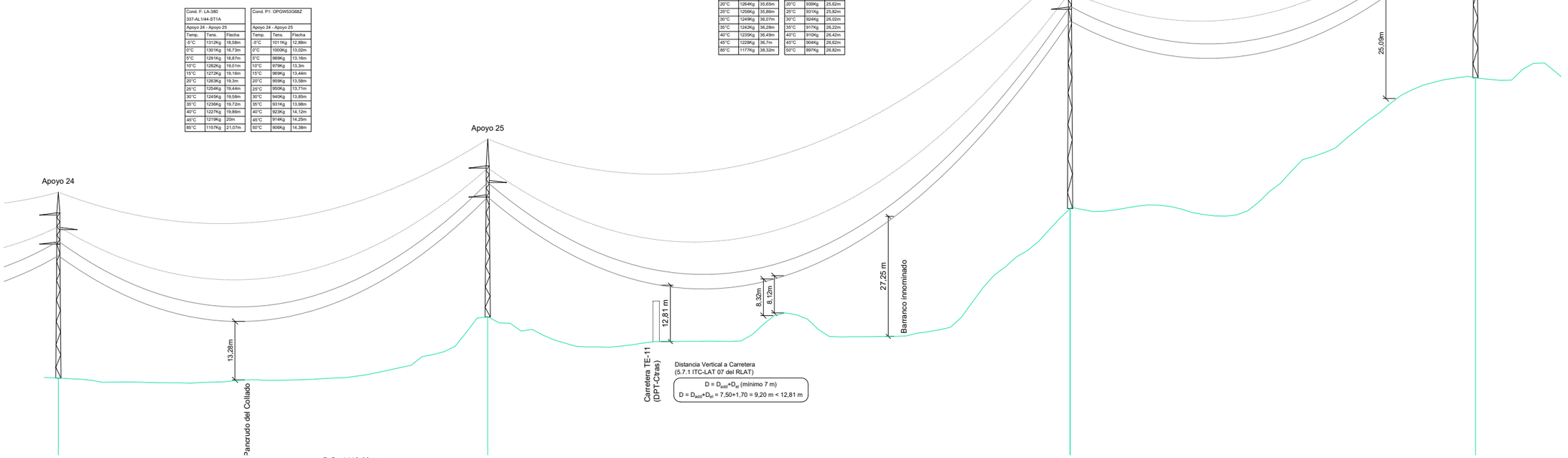
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1011Kg	12,88m
0°C	1000Kg	13,02m
5°C	989Kg	13, 16m
10°C	979Kg	13,3m
15°C	969Kg	13,44m
20°C	959Kg	13,58m
25°C	950Kg	13,71m
30°C	940Kg	13,85m
35°C	931Kg	13,98m
40°C	923Kg	14, 12m
45°C	914Kg	14,25m
50°C	906Kg	14,38m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 25 - Apoyo 26		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1302Kg	34,58m
0°C	1294Kg	34,8m
5°C	1287Kg	35,01m
10°C	1279Kg	35,23m
15°C	1271Kg	35,44m
20°C	1264Kg	35,65m
25°C	1256Kg	35,86m
30°C	1249Kg	36,07m
35°C	1242Kg	36,28m
40°C	1235Kg	36,49m
45°C	1229Kg	36,7m
85°C	1177Kg	38,32m

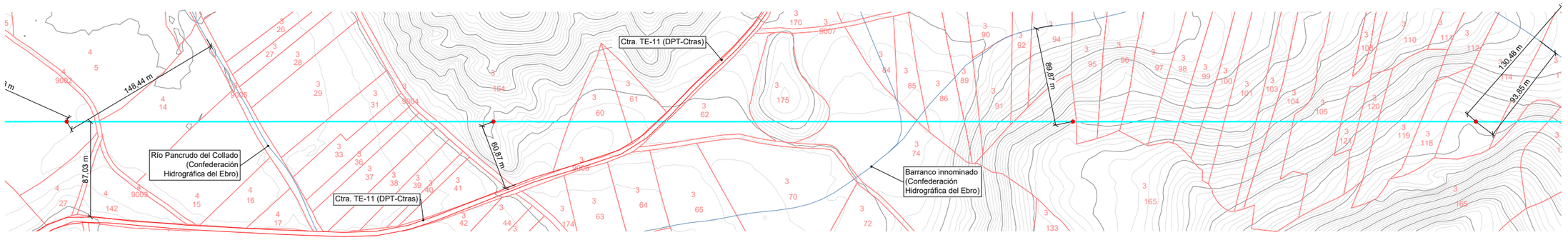
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 25 - Apoyo 26		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	978Kg	24,59m
0°C	970Kg	24,8m
5°C	962Kg	25,01m
10°C	954Kg	25,21m
15°C	946Kg	25,42m
20°C	939Kg	25,62m
25°C	931Kg	25,82m
30°C	924Kg	26,02m
35°C	917Kg	26,22m
40°C	910Kg	26,42m
45°C	904Kg	26,62m
50°C	897Kg	26,82m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 26 - Apoyo 27		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1302Kg	16,7m
0°C	1294Kg	16,8m
5°C	1287Kg	16,91m
10°C	1279Kg	17,01m
15°C	1271Kg	17,11m
20°C	1264Kg	17,21m
25°C	1256Kg	17,32m
30°C	1249Kg	17,42m
35°C	1242Kg	17,52m
40°C	1235Kg	17,62m
45°C	1228Kg	17,72m
85°C	1177Kg	18,49m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 26 - Apoyo 27		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	978Kg	11,89m
0°C	970Kg	11,99m
5°C	962Kg	12,09m
10°C	954Kg	12,19m
15°C	946Kg	12,29m
20°C	938Kg	12,39m
25°C	931Kg	12,49m
30°C	924Kg	12,58m
35°C	917Kg	12,68m
40°C	910Kg	12,78m
45°C	904Kg	12,87m
50°C	897Kg	12,96m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	24	390.15	25	529.15	26	**368.42**	27
Cota Terreno (m)	1146.17		1160		1184.65		1214.35
Distancia Parcial (m)	383.68		390.15		529.15		368.42
Distancia Origen (m)	8281.81		8671.96		9201.11		9569.53
Función de Apoyo	AL_SU		AL_ANC		AL_SU		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-30		CO-9000-27		CO-5000-45		CO-5000-39
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	30,4		27,2		45,2		39,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9		a=1,45/h=0,25/H=2,65/b=0,9		S/FAB		a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 8	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 27 - Apoyo 28		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1306Kg	18,08m
0°C	1297Kg	18,21m
5°C	1288Kg	18,33m
10°C	1280Kg	18,45m
15°C	1272Kg	18,58m
20°C	1263Kg	18,7m
25°C	1255Kg	18,82m
30°C	1247Kg	18,94m
35°C	1240Kg	19,05m
40°C	1232Kg	19,17m
45°C	1225Kg	19,29m
85°C	1169Kg	20,21m

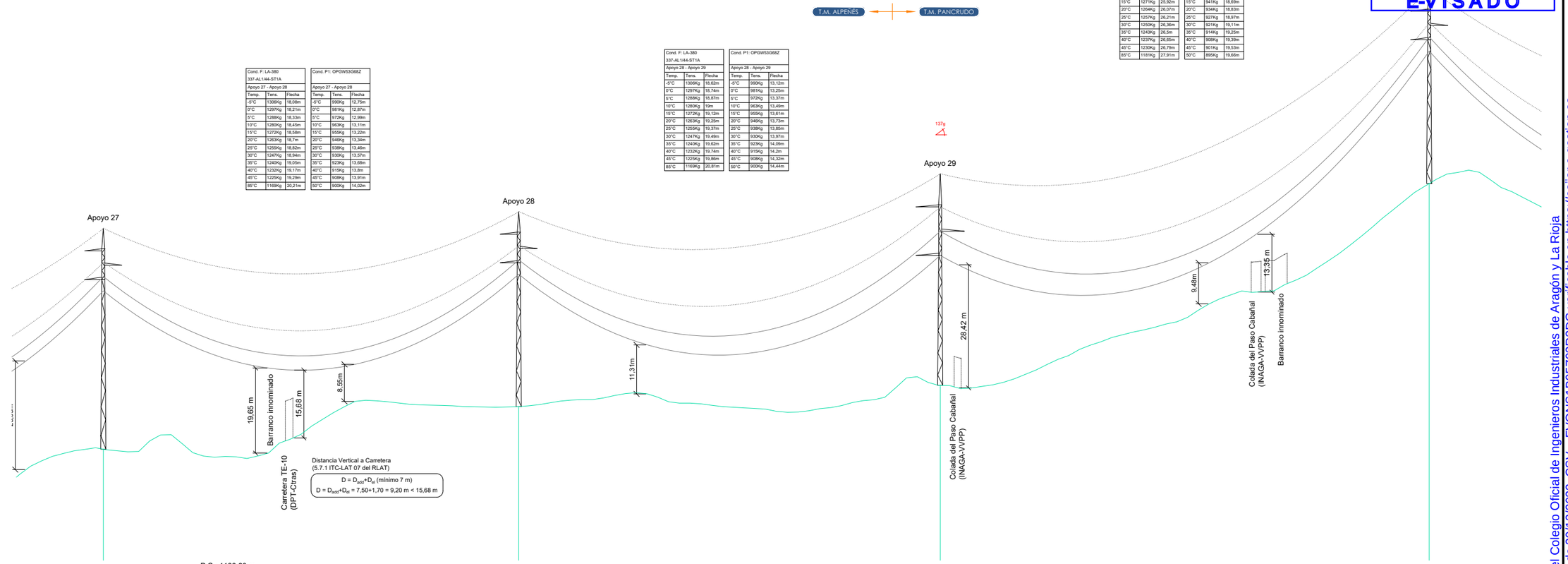
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 27 - Apoyo 28		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	990Kg	12,75m
0°C	981Kg	12,87m
5°C	972Kg	12,99m
10°C	963Kg	13,11m
15°C	955Kg	13,22m
20°C	946Kg	13,34m
25°C	938Kg	13,46m
30°C	930Kg	13,57m
35°C	923Kg	13,68m
40°C	915Kg	13,8m
45°C	908Kg	13,91m
50°C	900Kg	14,02m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 28 - Apoyo 29		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1306Kg	18,62m
0°C	1297Kg	18,74m
5°C	1288Kg	18,87m
10°C	1280Kg	19m
15°C	1272Kg	19,12m
20°C	1263Kg	19,25m
25°C	1255Kg	19,37m
30°C	1247Kg	19,49m
35°C	1240Kg	19,62m
40°C	1232Kg	19,74m
45°C	1225Kg	19,86m
85°C	1169Kg	20,81m

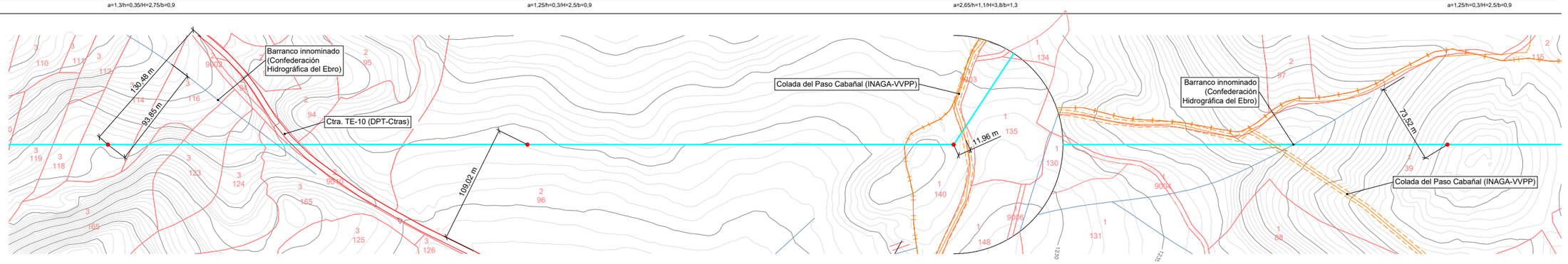
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 28 - Apoyo 29		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	990Kg	13,12m
0°C	981Kg	13,25m
5°C	972Kg	13,37m
10°C	963Kg	13,49m
15°C	955Kg	13,61m
20°C	946Kg	13,73m
25°C	938Kg	13,85m
30°C	930Kg	13,97m
35°C	923Kg	14,09m
40°C	915Kg	14,2m
45°C	908Kg	14,32m
50°C	900Kg	14,44m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 29 - Apoyo 30		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1301Kg	25,32m
0°C	1293Kg	25,47m
5°C	1286Kg	25,62m
10°C	1278Kg	25,77m
15°C	1271Kg	25,92m
20°C	1264Kg	26,07m
25°C	1257Kg	26,21m
30°C	1250Kg	26,36m
35°C	1243Kg	26,5m
40°C	1237Kg	26,65m
45°C	1230Kg	26,79m
85°C	1181Kg	27,91m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 29 - Apoyo 30		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	971Kg	18,12m
0°C	963Kg	18,27m
5°C	956Kg	18,41m
10°C	948Kg	18,55m
15°C	941Kg	18,69m
20°C	934Kg	18,83m
25°C	927Kg	18,97m
30°C	921Kg	19,11m
35°C	914Kg	19,25m
40°C	908Kg	19,39m
45°C	901Kg	19,53m
50°C	895Kg	19,66m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	27	**384.21**	28	**389.81**	29	**452.30**	30
Cota Terreno (m)	1214.35		1224.20		1229.10		1275.71
Distancia Parcial (m)	368.42		384.21		389.81		452.30
Distancia Origen (m)	9569.53		9953.74		10343.55		10795.85
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AN_ANC (137g)		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-39		CO-5000-33		GCO-40000-30		CO-5000-33
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	39,2		33,2		30		33,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=2,65/h=1,1/H=3,8/b=1,3		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m 10 — Original A1 — 0 50 100 150m Escala Horizontal

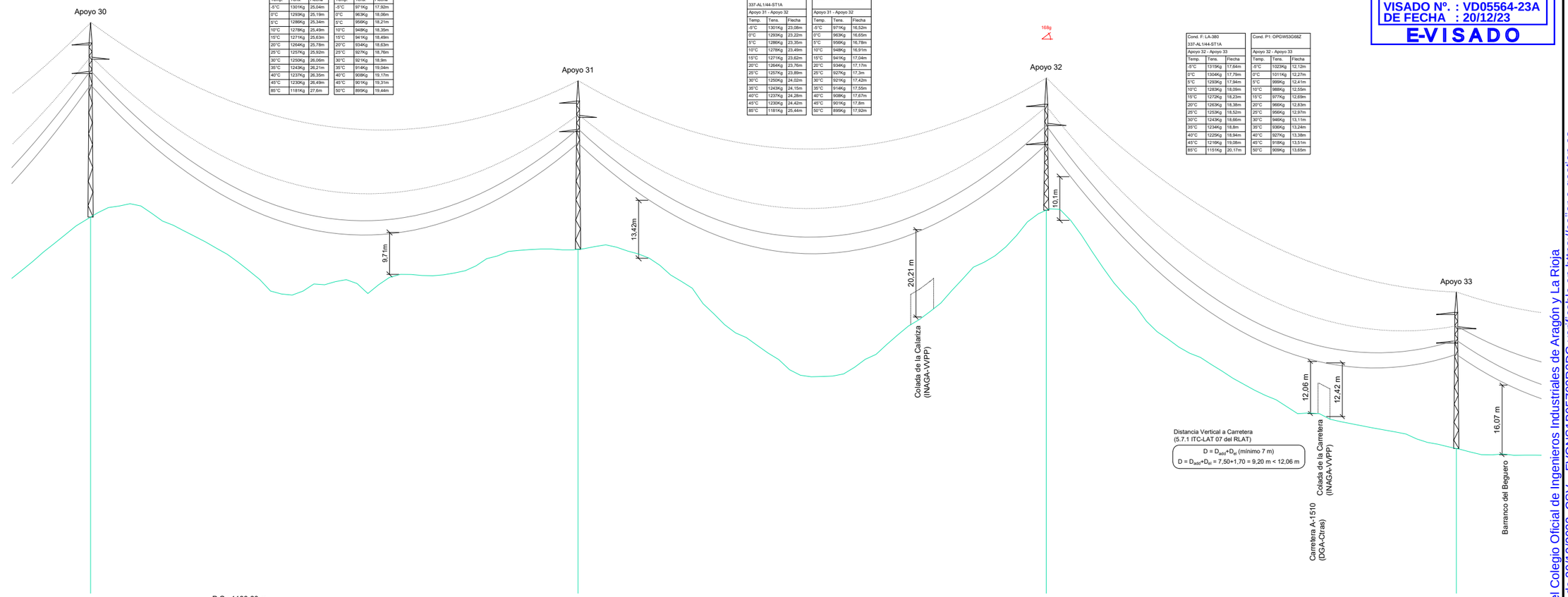
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 9	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 30 - Apoyo 31		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1301Kg	25,04m
0°C	1293Kg	25,19m
5°C	1286Kg	25,34m
10°C	1278Kg	25,49m
15°C	1271Kg	25,63m
20°C	1264Kg	25,78m
25°C	1257Kg	25,92m
30°C	1250Kg	26,06m
35°C	1243Kg	26,21m
40°C	1237Kg	26,35m
45°C	1230Kg	26,49m
50°C	1181Kg	27,6m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 30 - Apoyo 31		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	971Kg	17,92m
0°C	963Kg	18,06m
5°C	956Kg	18,21m
10°C	948Kg	18,35m
15°C	941Kg	18,49m
20°C	934Kg	18,63m
25°C	927Kg	18,76m
30°C	921Kg	18,9m
35°C	914Kg	19,04m
40°C	908Kg	19,17m
45°C	901Kg	19,31m
50°C	895Kg	19,44m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 31 - Apoyo 32		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1301Kg	23,08m
0°C	1293Kg	23,22m
5°C	1286Kg	23,35m
10°C	1278Kg	23,49m
15°C	1271Kg	23,62m
20°C	1264Kg	23,76m
25°C	1257Kg	23,89m
30°C	1250Kg	24,02m
35°C	1243Kg	24,15m
40°C	1237Kg	24,28m
45°C	1230Kg	24,42m
50°C	1181Kg	25,44m

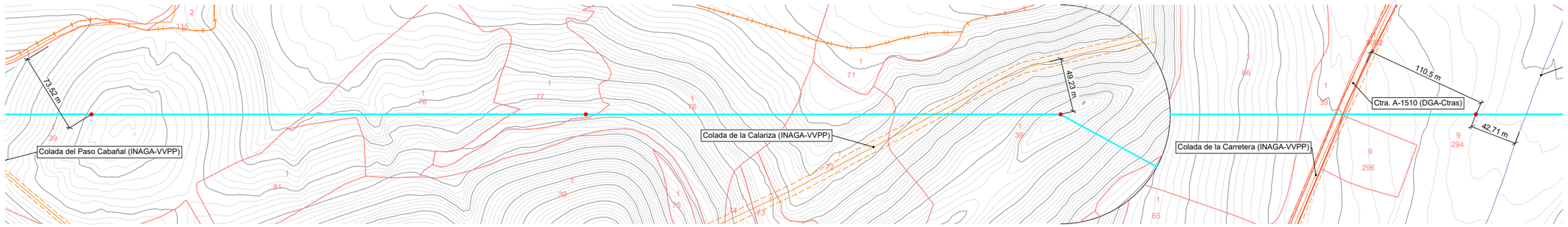
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 31 - Apoyo 32		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	971Kg	16,52m
0°C	963Kg	16,65m
5°C	956Kg	16,78m
10°C	948Kg	16,91m
15°C	941Kg	17,04m
20°C	934Kg	17,17m
25°C	927Kg	17,3m
30°C	921Kg	17,42m
35°C	914Kg	17,55m
40°C	908Kg	17,67m
45°C	901Kg	17,8m
50°C	895Kg	17,92m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 32 - Apoyo 33		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	17,64m
0°C	1304Kg	17,79m
5°C	1293Kg	17,94m
10°C	1283Kg	18,09m
15°C	1272Kg	18,23m
20°C	1263Kg	18,38m
25°C	1253Kg	18,52m
30°C	1243Kg	18,66m
35°C	1234Kg	18,8m
40°C	1225Kg	18,94m
45°C	1216Kg	19,08m
50°C	1151Kg	20,17m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 32 - Apoyo 33		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	12,12m
0°C	1011Kg	12,27m
5°C	999Kg	12,41m
10°C	988Kg	12,55m
15°C	977Kg	12,69m
20°C	966Kg	12,83m
25°C	956Kg	12,97m
30°C	946Kg	13,11m
35°C	936Kg	13,24m
40°C	927Kg	13,38m
45°C	918Kg	13,51m
50°C	909Kg	13,65m

P.C.: 1188.60 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	30	**450.88**	31	**433.02**	32	**379.26**	33
Cota Terreno (m)	1275.71		1268.25		1277.29		1222.18
Distancia Parcial (m)	452.30		450.88		433.02		379.26
Distancia Origen (m)	10795.85		11246.73		11679.75		12059.01
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AN_ANC (168g)		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-33		CO-5000-27		CO-27000-15		CO-5000-24
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,6/c=4,9/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		27,2		15,2		24,4
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=2,15/h=0,8/H=3,65/b=1,2		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1, 0

Escala Horizontal: 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 10	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 33 - Apoyo 34		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	17,16m
0°C	1304Kg	17,3m
5°C	1293Kg	17,45m
10°C	1283Kg	17,59m
15°C	1272Kg	17,73m
20°C	1263Kg	17,87m
25°C	1253Kg	18,01m
30°C	1243Kg	18,15m
35°C	1234Kg	18,29m
40°C	1225Kg	18,42m
45°C	1216Kg	18,56m
85°C	1151Kg	19,61m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 33 - Apoyo 34		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	11,79m
0°C	1011Kg	11,93m
5°C	999Kg	12,07m
10°C	988Kg	12,21m
15°C	977Kg	12,34m
20°C	966Kg	12,48m
25°C	956Kg	12,61m
30°C	946Kg	12,75m
35°C	936Kg	12,88m
40°C	927Kg	13,01m
45°C	918Kg	13,14m
50°C	909Kg	13,27m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 34 - Apoyo 35		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1315Kg	16,56m
0°C	1304Kg	16,7m
5°C	1293Kg	16,84m
10°C	1283Kg	16,98m
15°C	1272Kg	17,12m
20°C	1263Kg	17,25m
25°C	1253Kg	17,39m
30°C	1243Kg	17,52m
35°C	1234Kg	17,65m
40°C	1225Kg	17,78m
45°C	1216Kg	17,91m
85°C	1151Kg	18,93m

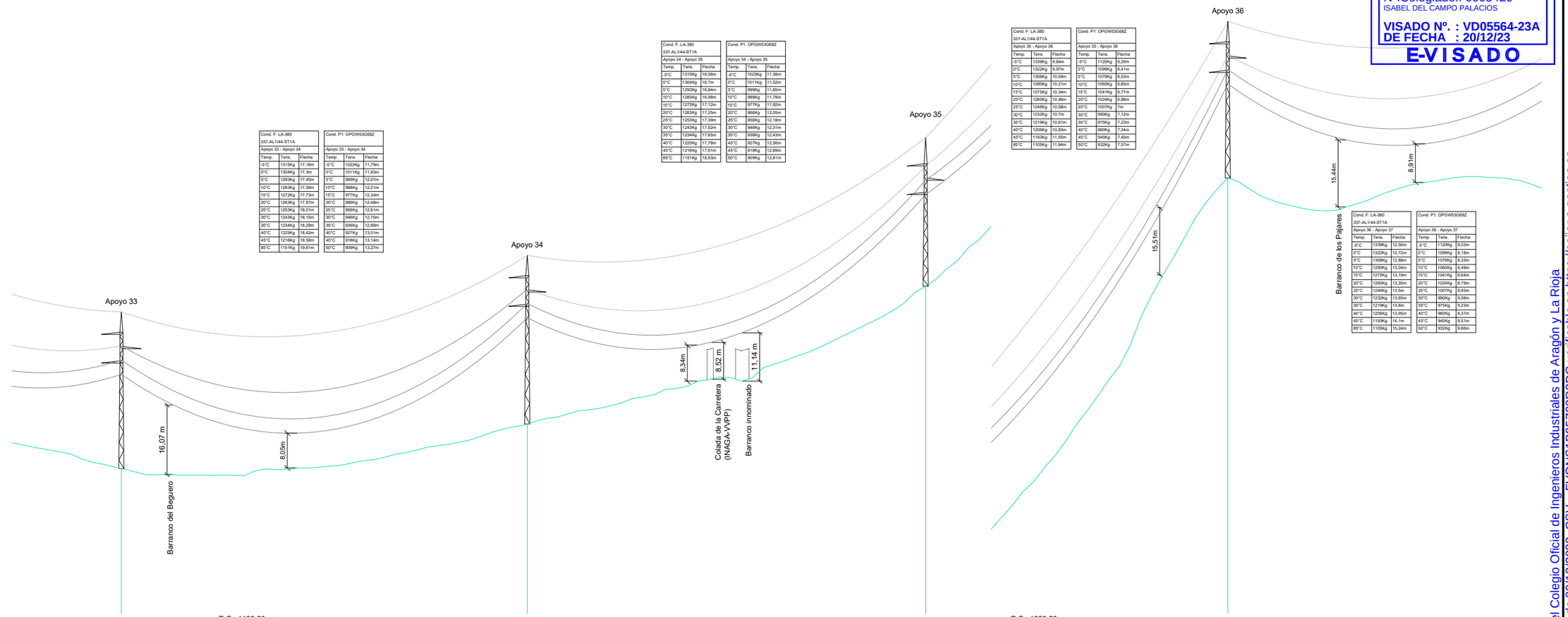
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 34 - Apoyo 35		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1023Kg	11,38m
0°C	1011Kg	11,52m
5°C	999Kg	11,65m
10°C	988Kg	11,78m
15°C	977Kg	11,92m
20°C	966Kg	12,05m
25°C	956Kg	12,18m
30°C	946Kg	12,31m
35°C	936Kg	12,43m
40°C	927Kg	12,56m
45°C	918Kg	12,68m
50°C	909Kg	12,81m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 35 - Apoyo 36		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1339Kg	9,84m
0°C	1322Kg	9,97m
5°C	1306Kg	10,09m
10°C	1290Kg	10,21m
15°C	1275Kg	10,34m
20°C	1260Kg	10,46m
25°C	1246Kg	10,58m
30°C	1232Kg	10,7m
35°C	1219Kg	10,81m
40°C	1206Kg	10,93m
45°C	1193Kg	11,05m
85°C	1105Kg	11,94m

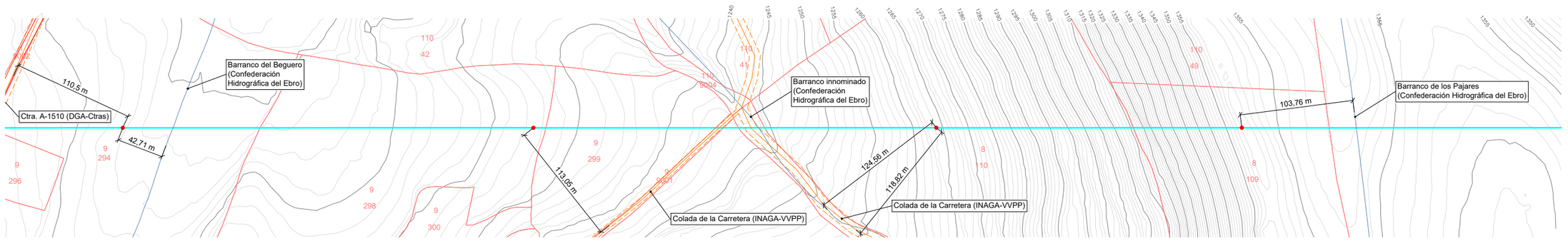
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 35 - Apoyo 36		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1123Kg	6,29m
0°C	1099Kg	6,41m
5°C	1079Kg	6,53m
10°C	1060Kg	6,65m
15°C	1041Kg	6,77m
20°C	1024Kg	6,88m
25°C	1007Kg	7m
30°C	990Kg	7,12m
35°C	975Kg	7,23m
40°C	960Kg	7,34m
45°C	945Kg	7,45m
50°C	932Kg	7,57m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 36 - Apoyo 37		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1339Kg	12,56m
0°C	1322Kg	12,72m
5°C	1306Kg	12,88m
10°C	1290Kg	13,04m
15°C	1275Kg	13,19m
20°C	1260Kg	13,35m
25°C	1246Kg	13,5m
30°C	1232Kg	13,65m
35°C	1219Kg	13,8m
40°C	1206Kg	13,95m
45°C	1193Kg	14,1m
85°C	1105Kg	15,24m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 36 - Apoyo 37		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1120Kg	8,03m
0°C	1099Kg	8,18m
5°C	1079Kg	8,33m
10°C	1060Kg	8,49m
15°C	1041Kg	8,64m
20°C	1024Kg	8,79m
25°C	1007Kg	8,93m
30°C	990Kg	9,08m
35°C	975Kg	9,23m
40°C	960Kg	9,37m
45°C	945Kg	9,51m
50°C	932Kg	9,66m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	33	**375.44**	34	**368.42**	35	**279.47**	36	**324.39**
Cota Terreno (m)	1222.18		1232.47		1264.33		1359.34	
Distancia Parcial (m)	379.26		375.44		368.42		279.47	
Distancia Origen (m)	12059.01		12434.45		12802.87		13082.34	
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AL_ANC		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-5000-24		CO-5000-27		CO-9000-21		CO-5000-24	
Armado (m)	b=3,3/a=4,6/c=4,9/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	24,4		27,2		21,2		24,4	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,7/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9	

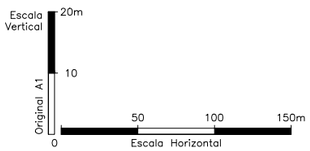


NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

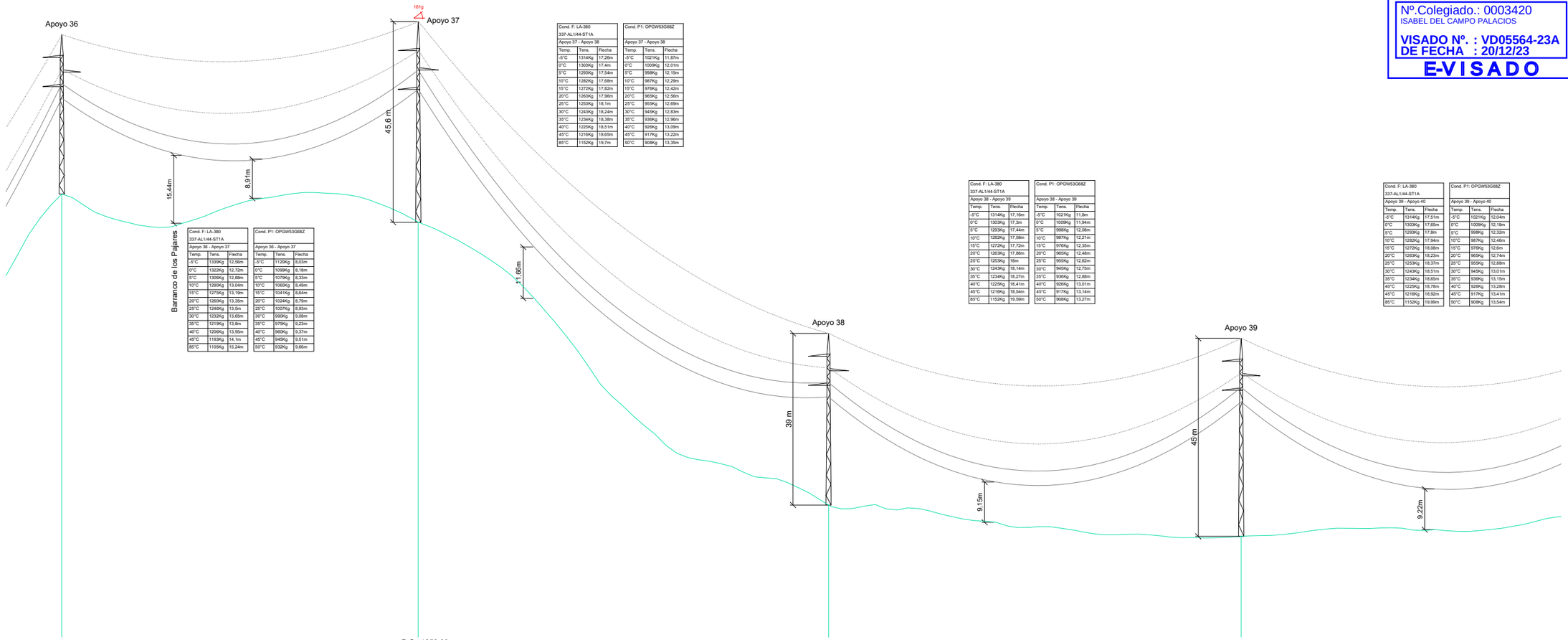


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N	HOJA	ESCALA
	4	11	INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 37 - Apoyo 38		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,26m
0°C	1303Kg	17,4m
5°C	1293Kg	17,54m
10°C	1282Kg	17,68m
15°C	1272Kg	17,82m
20°C	1263Kg	17,96m
25°C	1253Kg	18,1m
30°C	1243Kg	18,24m
35°C	1234Kg	18,38m
40°C	1225Kg	18,51m
45°C	1216Kg	18,65m
85°C	1152Kg	19,7m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 37 - Apoyo 38		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1021Kg	11,87m
0°C	1009Kg	12,01m
5°C	998Kg	12,15m
10°C	987Kg	12,29m
15°C	976Kg	12,42m
20°C	965Kg	12,56m
25°C	955Kg	12,69m
30°C	945Kg	12,83m
35°C	936Kg	12,96m
40°C	926Kg	13,09m
45°C	917Kg	13,22m
50°C	908Kg	13,35m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 36 - Apoyo 37		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1339Kg	12,56m
0°C	1322Kg	12,72m
5°C	1306Kg	12,88m
10°C	1290Kg	13,04m
15°C	1275Kg	13,19m
20°C	1260Kg	13,35m
25°C	1246Kg	13,5m
30°C	1233Kg	13,65m
35°C	1219Kg	13,8m
40°C	1206Kg	13,95m
45°C	1193Kg	14,1m
85°C	1105Kg	15,24m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 36 - Apoyo 37		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1120Kg	8,03m
0°C	1099Kg	8,18m
5°C	1079Kg	8,33m
10°C	1060Kg	8,49m
15°C	1041Kg	8,64m
20°C	1024Kg	8,79m
25°C	1007Kg	8,93m
30°C	990Kg	9,08m
35°C	975Kg	9,23m
40°C	960Kg	9,37m
45°C	945Kg	9,51m
50°C	932Kg	9,66m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 38 - Apoyo 39		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,16m
0°C	1303Kg	17,3m
5°C	1293Kg	17,44m
10°C	1282Kg	17,58m
15°C	1272Kg	17,72m
20°C	1263Kg	17,86m
25°C	1253Kg	18m
30°C	1243Kg	18,14m
35°C	1234Kg	18,27m
40°C	1225Kg	18,41m
45°C	1216Kg	18,54m
85°C	1152Kg	19,58m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 38 - Apoyo 39		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1021Kg	11,8m
0°C	1009Kg	11,94m
5°C	998Kg	12,08m
10°C	987Kg	12,21m
15°C	976Kg	12,35m
20°C	965Kg	12,48m
25°C	955Kg	12,62m
30°C	945Kg	12,75m
35°C	936Kg	12,88m
40°C	926Kg	13,01m
45°C	917Kg	13,14m
50°C	908Kg	13,27m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 39 - Apoyo 40		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,51m
0°C	1303Kg	17,65m
5°C	1293Kg	17,8m
10°C	1282Kg	17,94m
15°C	1272Kg	18,08m
20°C	1263Kg	18,23m
25°C	1253Kg	18,37m
30°C	1243Kg	18,51m
35°C	1234Kg	18,65m
40°C	1225Kg	18,78m
45°C	1216Kg	18,92m
85°C	1152Kg	19,99m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 39 - Apoyo 40		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1021Kg	12,04m
0°C	1009Kg	12,18m
5°C	998Kg	12,32m
10°C	987Kg	12,46m
15°C	976Kg	12,6m
20°C	965Kg	12,74m
25°C	955Kg	12,88m
30°C	945Kg	13,01m
35°C	936Kg	13,15m
40°C	926Kg	13,28m
45°C	917Kg	13,41m
50°C	908Kg	13,54m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	36	**324.39**	37	**373.33**	38	**375.44**	39	**379.24**
Cota Terreno (m)	1359.34		1352.91		1288.67		1281.55	
Distancia Parcial (m)	279.47		324.39		373.33		375.44	
Distancia Origen (m)	13082.34		13406.73		13780.06		14155.5	
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (161g)		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-5000-24		CO-27000-30		CO-5000-27		CO-5000-33	
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,6/c=4,9/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	24,4		30,2		27,2		33,2	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=2,2/h=0,75/H=3,75/b=1,3		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1, 0

Escala Horizontal: 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 12	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 39 - Apoyo 40		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,51m
0°C	1303Kg	17,65m
5°C	1293Kg	17,8m
10°C	1282Kg	17,94m
15°C	1272Kg	18,08m
20°C	1263Kg	18,23m
25°C	1253Kg	18,37m
30°C	1243Kg	18,51m
35°C	1234Kg	18,65m
40°C	1225Kg	18,78m
45°C	1216Kg	18,92m
85°C	1152Kg	19,99m

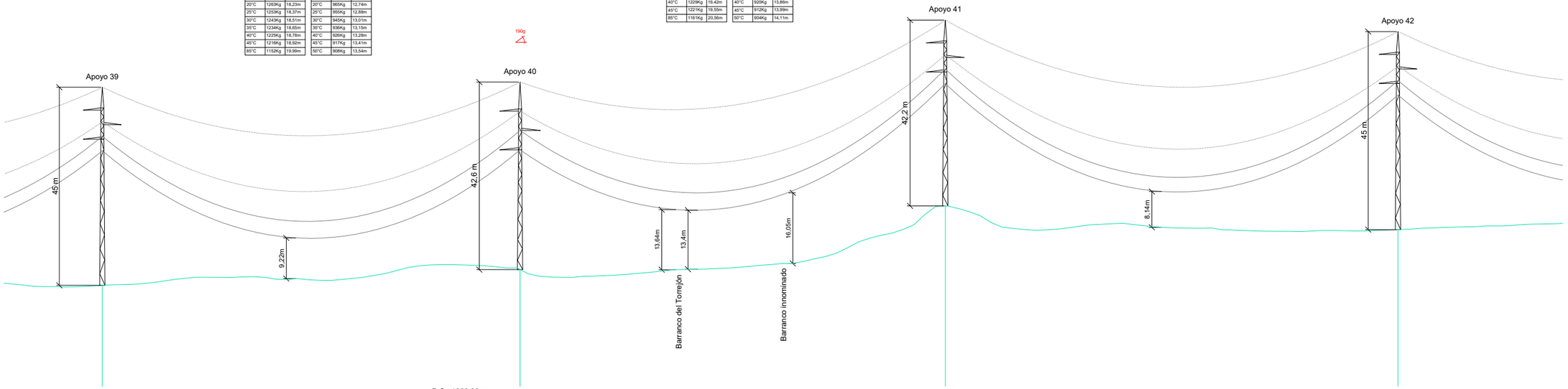
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 39 - Apoyo 40		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1021Kg	12,04m
0°C	1009Kg	12,18m
5°C	998Kg	12,32m
10°C	987Kg	12,46m
15°C	976Kg	12,6m
20°C	965Kg	12,74m
25°C	955Kg	12,88m
30°C	945Kg	13,01m
35°C	936Kg	13,15m
40°C	926Kg	13,28m
45°C	917Kg	13,41m
50°C	908Kg	13,54m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 40 - Apoyo 41		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1310Kg	18,22m
0°C	1300Kg	18,36m
5°C	1290Kg	18,49m
10°C	1281Kg	18,63m
15°C	1272Kg	18,76m
20°C	1263Kg	18,89m
25°C	1254Kg	19,03m
30°C	1246Kg	19,16m
35°C	1237Kg	19,29m
40°C	1229Kg	19,42m
45°C	1221Kg	19,55m
85°C	1161Kg	20,56m

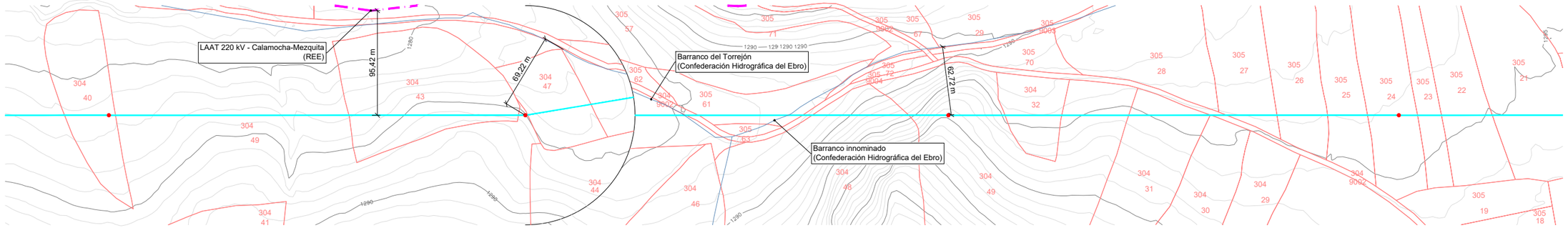
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 40 - Apoyo 41		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1004Kg	12,7m
0°C	993Kg	12,84m
5°C	983Kg	12,97m
10°C	974Kg	13,1m
15°C	964Kg	13,23m
20°C	955Kg	13,36m
25°C	946Kg	13,48m
30°C	937Kg	13,61m
35°C	928Kg	13,74m
40°C	920Kg	13,86m
45°C	912Kg	13,99m
50°C	904Kg	14,11m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 41 - Apoyo 42		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1310Kg	20,64m
0°C	1300Kg	20,79m
5°C	1290Kg	20,95m
10°C	1281Kg	21,1m
15°C	1272Kg	21,25m
20°C	1263Kg	21,4m
25°C	1254Kg	21,55m
30°C	1246Kg	21,7m
35°C	1237Kg	21,85m
40°C	1229Kg	22m
45°C	1221Kg	22,15m
85°C	1161Kg	23,29m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 41 - Apoyo 42		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1004Kg	14,39m
0°C	993Kg	14,54m
5°C	983Kg	14,69m
10°C	974Kg	14,83m
15°C	964Kg	14,98m
20°C	955Kg	15,13m
25°C	946Kg	15,27m
30°C	937Kg	15,42m
35°C	928Kg	15,56m
40°C	920Kg	15,7m
45°C	912Kg	15,84m
50°C	904Kg	15,98m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	39	**379.24**	40	**386.05**	41	**410.94**	42
Cota Terreno (m)	1281.55		1285.12		1299.59		1294.19
Distancia Parcial (m)	375.44		379.24		386.05		410.94
Distancia Origen (m)	14155.5		14534.74		14920.79		15331.73
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (190g)		AL_SU		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-33		CO-12000-27		CO-5000-30		CO-5000-33
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		27,2		30,4		33,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10 — Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 13	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 42 - Apoyo 43		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1310Kg	19,7m
0°C	1300Kg	19,85m
5°C	1290Kg	20m
10°C	1281Kg	20,14m
15°C	1272Kg	20,29m
20°C	1263Kg	20,43m
25°C	1254Kg	20,58m
30°C	1246Kg	20,72m
35°C	1237Kg	20,86m
40°C	1229Kg	21m
45°C	1221Kg	21,14m
85°C	1161Kg	22,24m

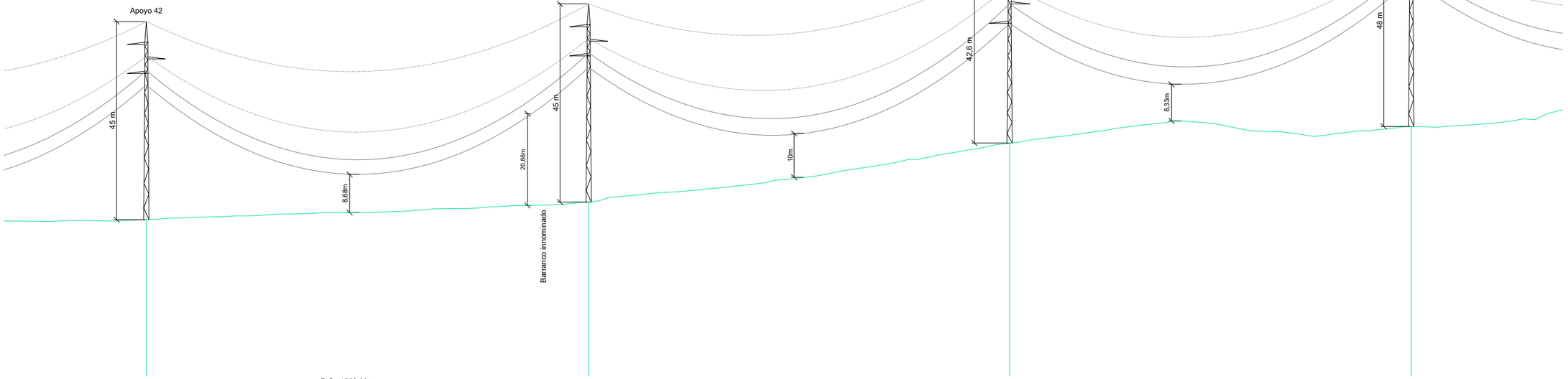
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 42 - Apoyo 43		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1004Kg	13,74m
0°C	993Kg	13,88m
5°C	983Kg	14,02m
10°C	974Kg	14,16m
15°C	964Kg	14,3m
20°C	955Kg	14,44m
25°C	946Kg	14,58m
30°C	937Kg	14,72m
35°C	928Kg	14,86m
40°C	920Kg	14,99m
45°C	912Kg	15,13m
50°C	904Kg	15,26m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 43 - Apoyo 44		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1310Kg	17,84m
0°C	1300Kg	17,98m
5°C	1290Kg	18,11m
10°C	1281Kg	18,24m
15°C	1272Kg	18,37m
20°C	1263Kg	18,51m
25°C	1254Kg	18,64m
30°C	1246Kg	18,76m
35°C	1237Kg	18,89m
40°C	1229Kg	19,02m
45°C	1221Kg	19,15m
85°C	1161Kg	20,14m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 43 - Apoyo 44		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1004Kg	12,44m
0°C	993Kg	12,57m
5°C	983Kg	12,7m
10°C	974Kg	12,83m
15°C	964Kg	12,96m
20°C	955Kg	13,08m
25°C	946Kg	13,21m
30°C	937Kg	13,33m
35°C	928Kg	13,46m
40°C	920Kg	13,58m
45°C	912Kg	13,7m
50°C	904Kg	13,82m

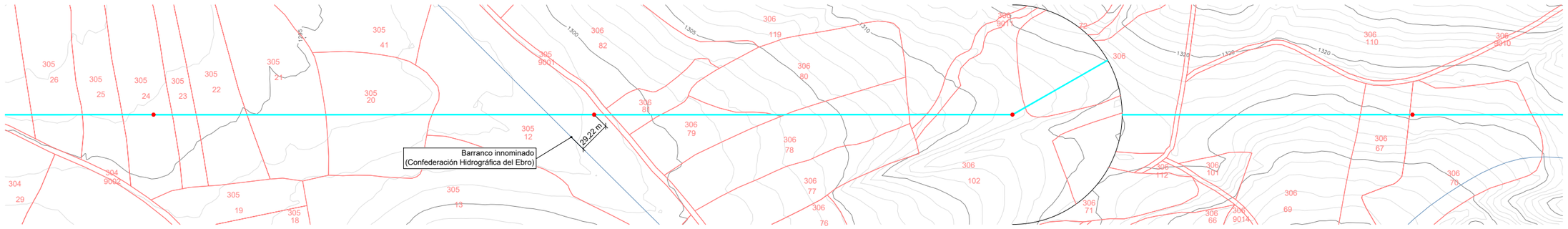
Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 44 - Apoyo 45		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1317Kg	16,15m
0°C	1306Kg	16,29m
5°C	1294Kg	16,43m
10°C	1283Kg	16,58m
15°C	1273Kg	16,71m
20°C	1262Kg	16,85m
25°C	1252Kg	16,99m
30°C	1242Kg	17,13m
35°C	1232Kg	17,26m
40°C	1223Kg	17,4m
45°C	1214Kg	17,53m
85°C	1146Kg	18,58m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 44 - Apoyo 45		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1032Kg	11,02m
0°C	1019Kg	11,15m
5°C	1007Kg	11,29m
10°C	995Kg	11,43m
15°C	983Kg	11,56m
20°C	972Kg	11,7m
25°C	961Kg	11,83m
30°C	950Kg	11,96m
35°C	940Kg	12,1m
40°C	930Kg	12,23m
45°C	920Kg	12,36m
50°C	911Kg	12,48m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	42	**401.56**	43	**382.14**	44	**364.63**	45
Cota Terreno (m)	1294.19		1298.20		1311.59		1315.35
Distancia Parcial (m)	410.94		401.56		382.14		364.63
Distancia Origen (m)	15331.73		15733.29		16115.43		16480.06
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AN_ANC (167g)		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-33		CO-5000-33		CO-15000-27		CO-5000-36
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		33,2		27,2		36,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,75/h=0,55/H=3,25/b=1,1		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9

P.C.: 1258.60 m



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 14	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380	
337-AL1/44-ST1A	
Apoyo 45 - Apoyo 46	
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1317Kg	16,23m
0°C	1300Kg	16,38m
5°C	1294Kg	16,52m
10°C	1283Kg	16,66m
15°C	1273Kg	16,8m
20°C	1262Kg	16,94m
25°C	1252Kg	17,08m
30°C	1242Kg	17,22m
35°C	1232Kg	17,35m
40°C	1223Kg	17,49m
45°C	1214Kg	17,62m
85°C	1146Kg	18,67m

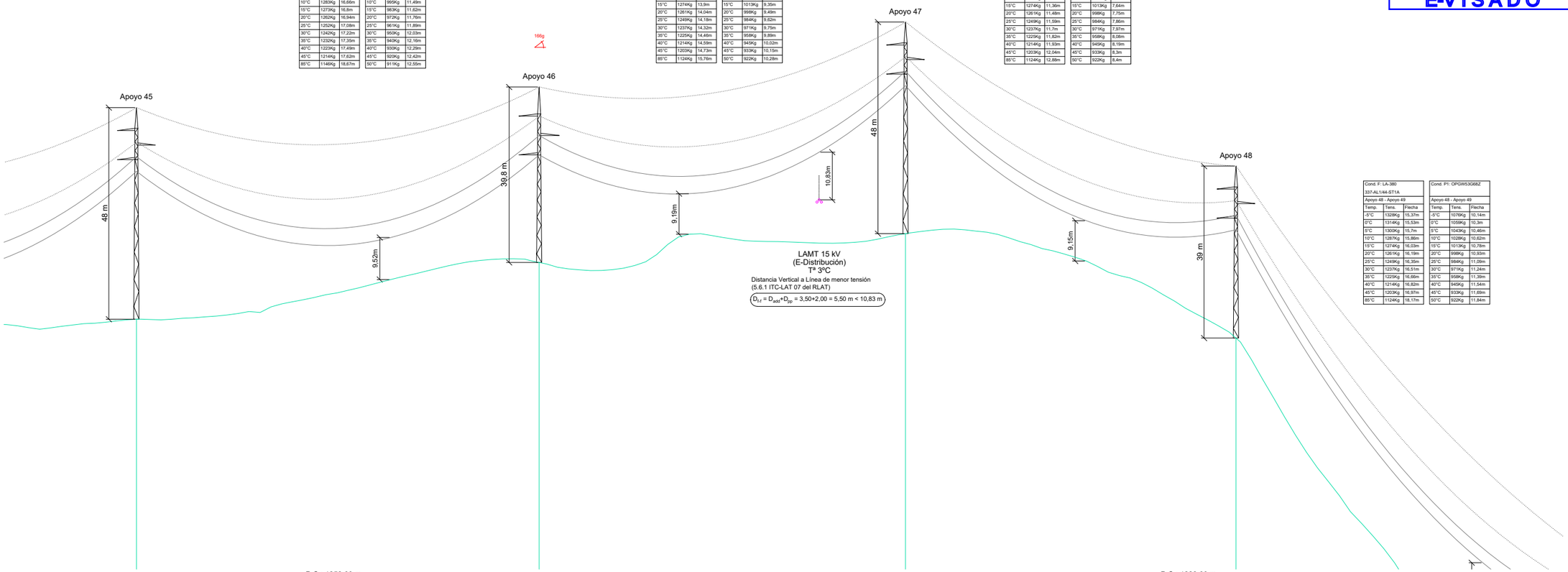
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 45 - Apoyo 46		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1032Kg	11,07m
0°C	1019Kg	11,21m
5°C	1007Kg	11,35m
10°C	995Kg	11,49m
15°C	983Kg	11,62m
20°C	972Kg	11,76m
25°C	961Kg	11,89m
30°C	950Kg	12,03m
35°C	940Kg	12,16m
40°C	930Kg	12,29m
45°C	920Kg	12,42m
50°C	911Kg	12,55m

Cond. F: LA-380	
337-AL1/44-ST1A	
Apoyo 46 - Apoyo 47	
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1328Kg	13,33m
0°C	1314Kg	13,48m
5°C	1300Kg	13,62m
10°C	1287Kg	13,76m
15°C	1274Kg	13,9m
20°C	1261Kg	14,04m
25°C	1249Kg	14,18m
30°C	1237Kg	14,32m
35°C	1225Kg	14,46m
40°C	1214Kg	14,59m
45°C	1203Kg	14,73m
85°C	1124Kg	15,76m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 46 - Apoyo 47		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1076Kg	8,8m
0°C	1059Kg	8,94m
5°C	1043Kg	9,08m
10°C	1028Kg	9,21m
15°C	1013Kg	9,35m
20°C	998Kg	9,49m
25°C	984Kg	9,62m
30°C	971Kg	9,75m
35°C	958Kg	9,89m
40°C	945Kg	10,02m
45°C	933Kg	10,15m
50°C	922Kg	10,28m

Cond. F: LA-380	
337-AL1/44-ST1A	
Apoyo 47 - Apoyo 48	
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1328Kg	10,9m
0°C	1314Kg	11,02m
5°C	1300Kg	11,13m
10°C	1287Kg	11,25m
15°C	1274Kg	11,36m
20°C	1261Kg	11,48m
25°C	1249Kg	11,59m
30°C	1237Kg	11,7m
35°C	1225Kg	11,82m
40°C	1214Kg	11,93m
45°C	1203Kg	12,04m
85°C	1124Kg	12,88m

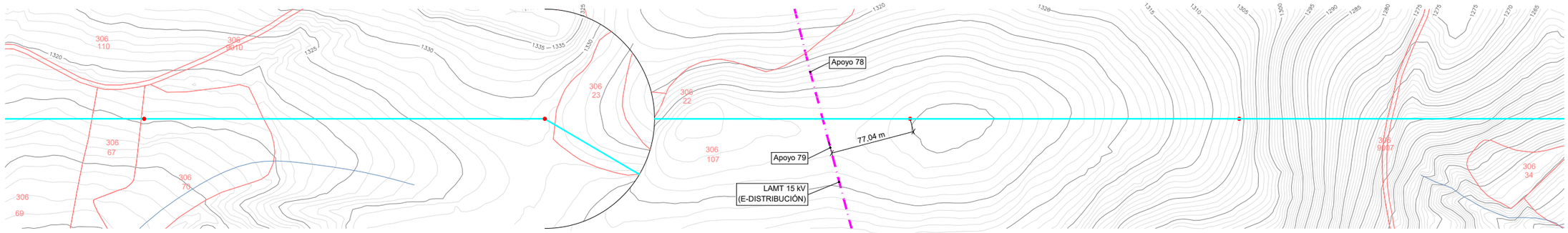
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 47 - Apoyo 48		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1076Kg	7,19m
0°C	1059Kg	7,31m
5°C	1043Kg	7,42m
10°C	1028Kg	7,53m
15°C	1013Kg	7,64m
20°C	998Kg	7,75m
25°C	984Kg	7,86m
30°C	971Kg	7,97m
35°C	958Kg	8,08m
40°C	945Kg	8,19m
45°C	933Kg	8,3m
50°C	922Kg	8,4m



Cond. F: LA-380	
337-AL1/44-ST1A	
Apoyo 48 - Apoyo 49	
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1328Kg	15,37m
0°C	1314Kg	15,53m
5°C	1300Kg	15,7m
10°C	1287Kg	15,86m
15°C	1274Kg	16,03m
20°C	1261Kg	16,19m
25°C	1249Kg	16,35m
30°C	1237Kg	16,51m
35°C	1225Kg	16,66m
40°C	1214Kg	16,82m
45°C	1203Kg	16,97m
85°C	1124Kg	18,17m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 48 - Apoyo 49		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1076Kg	10,14m
0°C	1059Kg	10,3m
5°C	1043Kg	10,46m
10°C	1028Kg	10,62m
15°C	1013Kg	10,78m
20°C	998Kg	10,93m
25°C	984Kg	11,09m
30°C	971Kg	11,24m
35°C	958Kg	11,39m
40°C	945Kg	11,54m
45°C	933Kg	11,69m
50°C	922Kg	11,84m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	45	**365.61**	46	**332.63**	47	**300.00**	48	**351.58**
Cota Terreno (m)	1315.35		1328.23		1334.76		1311.07	
Distancia Parcial (m)	364.63		365.61		332.63		300.00	
Distancia Origen (m)	16480.06		16845.67		17178.3		17478.3	
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (166g)		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo	CO-5000-36		CO-15000-24		CO-5000-36		CO-5000-27	
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	36,2		24,4		36,2		27,2	
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9		a=1,7/h=0,5/H=3,25/b=1,1		a=1,25/h=0,3/H=2,75/b=0,9		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9	



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, 0 — Original A1

Escala Horizontal: 50, 100, 150m

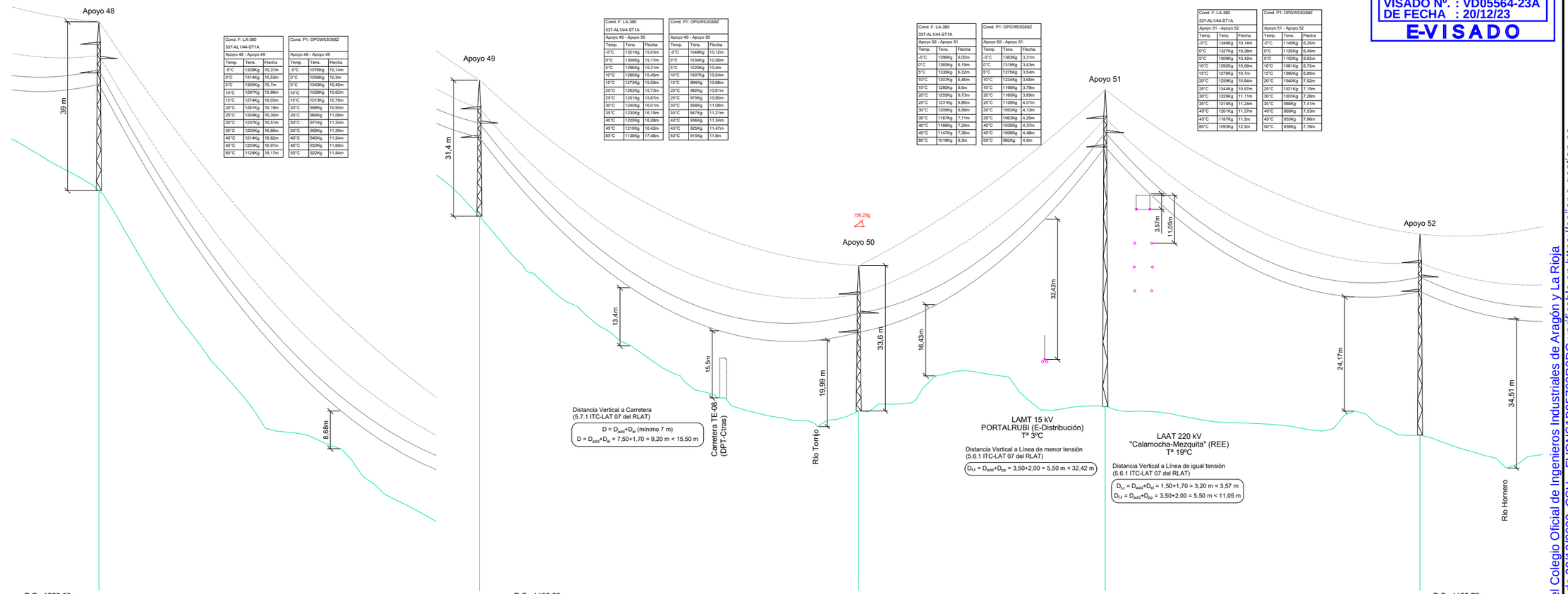
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 15	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

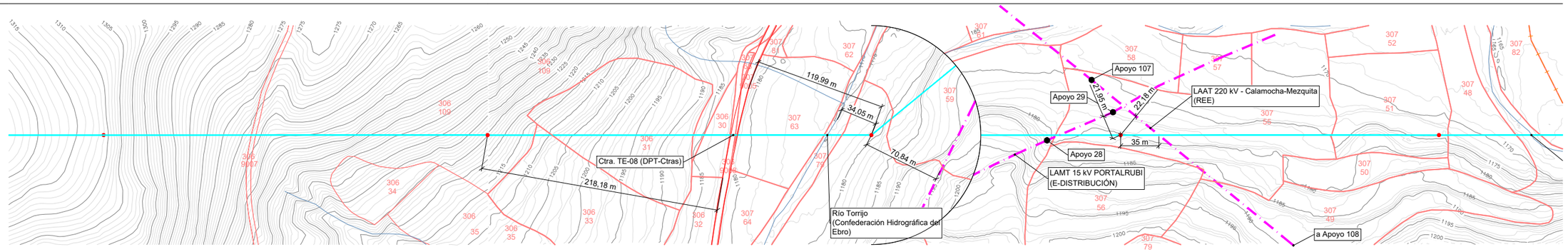
TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	48	**351.58**	49	**350.91**	50	**227.95**	51	**291.14**	52
Cota Terreno (m)	1311.07		1225.16		1179.28		1180.31		1173.72
Distancia Parcial (m)	300.00		351.58		350.91		227.95		291.14
Distancia Origen (m)	17478.3		17829.88		18180.79		18408.74		18699.88
Función de Apoyo	AL_SU		AL_ANC		AN_ANC (156,29g)		AL_ANC		AL_ANC
Serie Apoyo	CO-5000-27		CO-9000-18		CO-27000-18		CO-9000-60		CO-9000-33
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=4,4/a=4,6/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	27,2		18,2		18,2		60		33,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,7/b=0,9		a=2,1/h=0,65/H=3,7/b=1,3		a=---/h=---/H=---/b=---		a=1,35/h=0,4/H=2,8/b=0,9

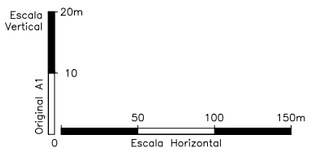


NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO PLANTA - PERFIL	PLANO N 4	HOJA 16	ESCALA INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

T.M. PANCRUDO — T.M. UTILLAS

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 52 - Apoyo 53		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1286Kg	44,21m
0°C	1282Kg	44,36m
5°C	1278Kg	44,51m
10°C	1274Kg	44,65m
15°C	1270Kg	44,8m
20°C	1265Kg	44,95m
25°C	1261Kg	45,1m
30°C	1257Kg	45,24m
35°C	1253Kg	45,39m
40°C	1249Kg	45,53m
45°C	1245Kg	45,68m
50°C	1215Kg	46,83m

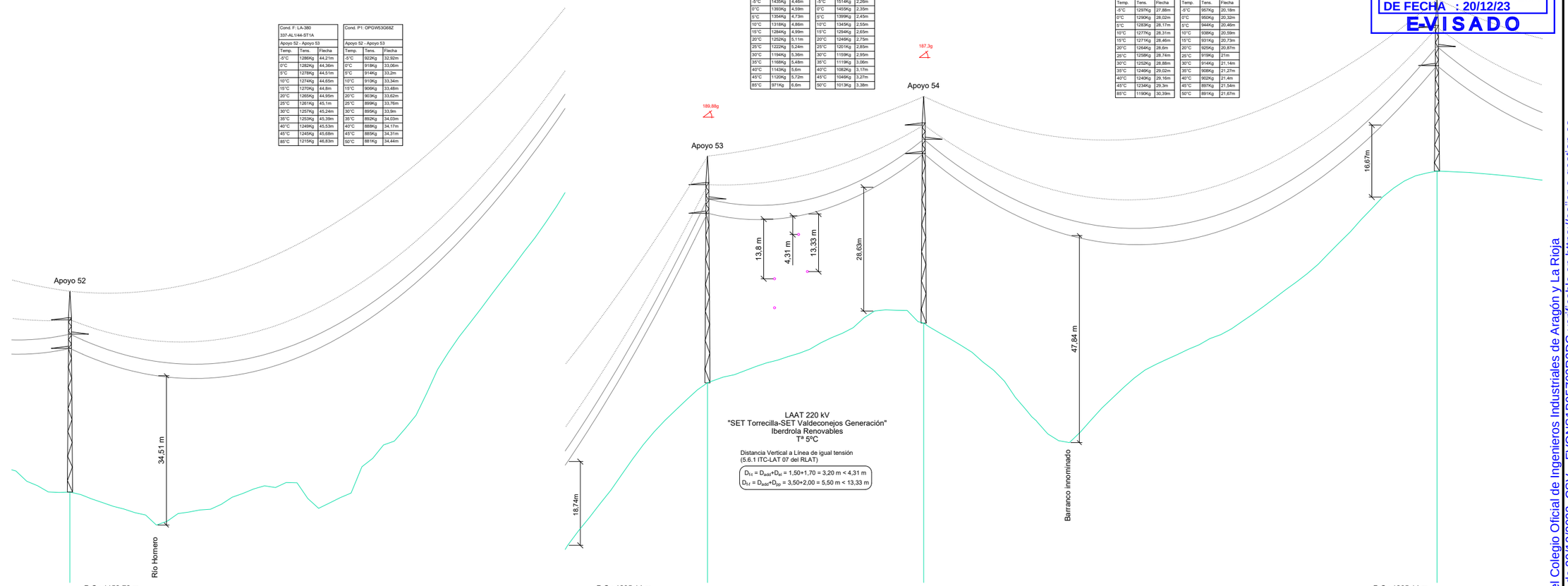
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 52 - Apoyo 53		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	922Kg	32,92m
0°C	918Kg	33,06m
5°C	914Kg	33,2m
10°C	910Kg	33,34m
15°C	906Kg	33,48m
20°C	903Kg	33,62m
25°C	899Kg	33,76m
30°C	895Kg	33,9m
35°C	892Kg	34,03m
40°C	888Kg	34,17m
45°C	885Kg	34,31m
50°C	881Kg	34,44m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 53 - Apoyo 54		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1435Kg	4,44m
0°C	1393Kg	4,59m
5°C	1354Kg	4,73m
10°C	1318Kg	4,86m
15°C	1284Kg	4,99m
20°C	1252Kg	5,11m
25°C	1222Kg	5,24m
30°C	1194Kg	5,36m
35°C	1168Kg	5,48m
40°C	1143Kg	5,6m
45°C	1120Kg	5,72m
50°C	971Kg	6,6m

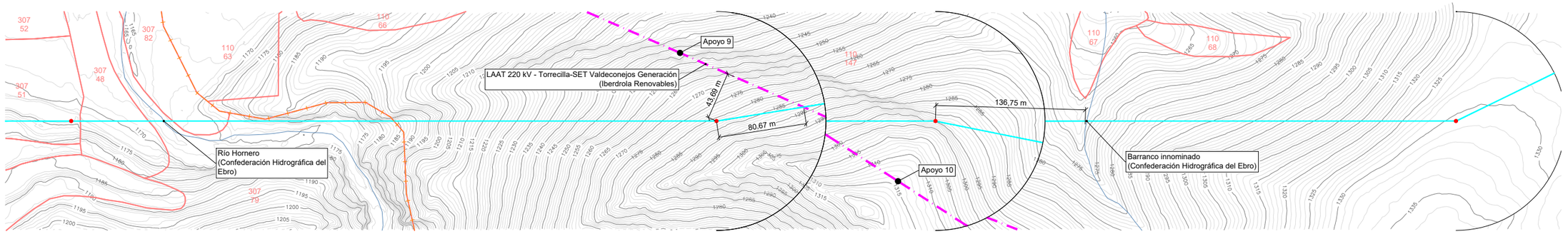
Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 53 - Apoyo 54		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1514Kg	2,26m
0°C	1455Kg	2,35m
5°C	1399Kg	2,45m
10°C	1345Kg	2,55m
15°C	1294Kg	2,65m
20°C	1246Kg	2,75m
25°C	1201Kg	2,85m
30°C	1159Kg	2,95m
35°C	1119Kg	3,06m
40°C	1082Kg	3,17m
45°C	1046Kg	3,27m
50°C	1013Kg	3,38m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 54 - Apoyo 55		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1297Kg	27,88m
0°C	1290Kg	28,02m
5°C	1283Kg	28,17m
10°C	1277Kg	28,31m
15°C	1271Kg	28,46m
20°C	1264Kg	28,6m
25°C	1258Kg	28,74m
30°C	1252Kg	28,88m
35°C	1246Kg	29,02m
40°C	1240Kg	29,16m
45°C	1234Kg	29,3m
85°C	1190Kg	30,39m

Cond. P1: OPGW53/G68Z		
Apoyo 54 - Apoyo 55		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	957Kg	20,18m
0°C	950Kg	20,32m
5°C	944Kg	20,46m
10°C	938Kg	20,59m
15°C	931Kg	20,73m
20°C	925Kg	20,87m
25°C	919Kg	21m
30°C	914Kg	21,14m
35°C	908Kg	21,27m
40°C	902Kg	21,4m
45°C	897Kg	21,54m
50°C	891Kg	21,67m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	52	**589.29**	53	**200.00**	54	**474.77**	55
Cota Terreno (m)	1173.72		1281.36		1295.15		1330.29
Distancia Parcial (m)	291.14		589.29		200.00		474.77
Distancia Origen (m)	18699.88		19289.17		19489.17		19963.94
Función de Apoyo	AL_ANC		AN_ANC (189,88g)		AN_ANC (187,3g)		AN_ANC (171,2g)
Serie Apoyo	CO-9000-33		CO-9000-39		CO-12000-39		CO-15000-24
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=4,4/a=4,3/c=4,6/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		39,2		39,2		24,4
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,35/h=0,4/H=2,8/b=0,9		a=1,4/h=0,5/H=2,9/b=0,9		a=1,6/h=0,5/H=3,15/b=1		a=1,7/h=0,5/H=3,25/b=1,1



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m / 10 — Original A1 — 0 — 50 — 100 — 150m Escala Horizontal

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N	HOJA	ESCALA
	4	17	INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 55 - Apoyo 56		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,31m
0°C	1303Kg	17,45m
5°C	1293Kg	17,6m
10°C	1282Kg	17,74m
15°C	1272Kg	17,88m
20°C	1263Kg	18,02m
25°C	1253Kg	18,16m
30°C	1244Kg	18,29m
35°C	1234Kg	18,43m
40°C	1225Kg	18,57m
45°C	1217Kg	18,7m
50°C	1152Kg	19,75m

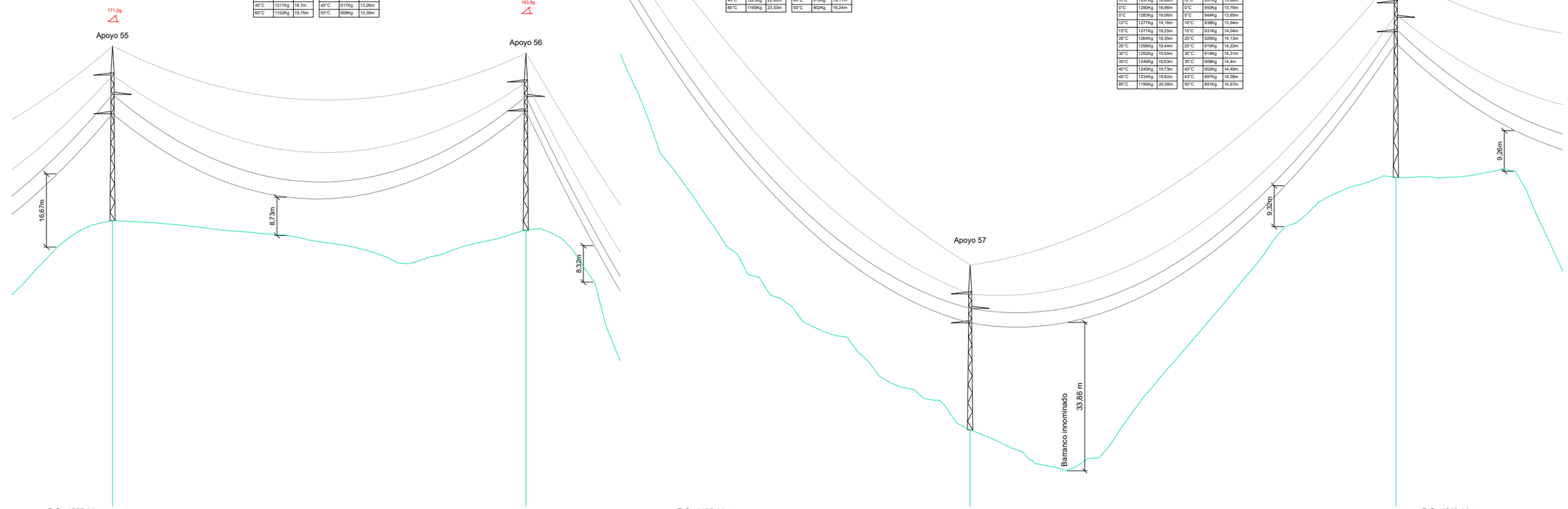
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 55 - Apoyo 56		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1020Kg	11,92m
0°C	1038Kg	12,06m
5°C	997Kg	12, 19m
10°C	986Kg	12,33m
15°C	975Kg	12,47m
20°C	965Kg	12,6m
25°C	955Kg	12,74m
30°C	945Kg	12,87m
35°C	936Kg	13m
40°C	926Kg	13,13m
45°C	917Kg	13,26m
50°C	908Kg	13,39m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 56 - Apoyo 57		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1308Kg	20,96m
0°C	1298Kg	21,11m
5°C	1289Kg	21,26m
10°C	1280Kg	21,4m
15°C	1272Kg	21,55m
20°C	1263Kg	21,7m
25°C	1255Kg	21,84m
30°C	1247Kg	21,98m
35°C	1239Kg	22,13m
40°C	1231Kg	22,27m
45°C	1223Kg	22,42m
50°C	1166Kg	23,53m

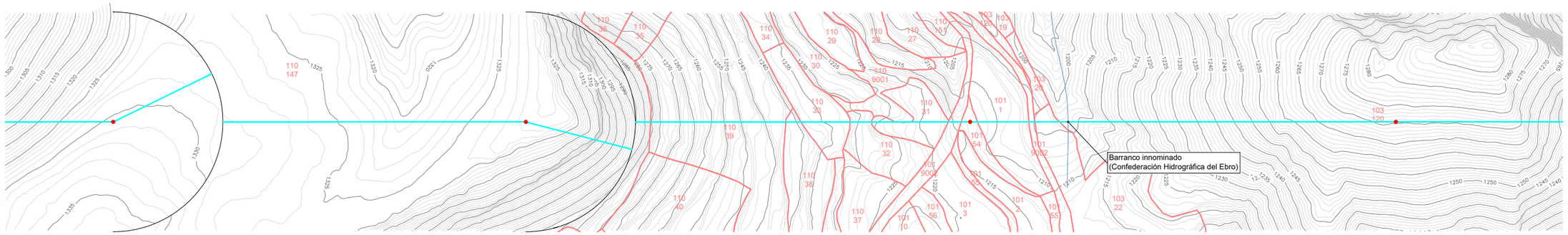
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 56 - Apoyo 57		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	996Kg	14,7m
0°C	987Kg	14,84m
5°C	977Kg	14,99m
10°C	968Kg	15,13m
15°C	959Kg	15,27m
20°C	950Kg	15,41m
25°C	942Kg	15,55m
30°C	933Kg	15,69m
35°C	925Kg	15,83m
40°C	917Kg	15,97m
45°C	910Kg	16,11m
50°C	902Kg	16,24m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 57 - Apoyo 58		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1297Kg	18,66m
0°C	1290Kg	18,96m
5°C	1283Kg	19,05m
10°C	1277Kg	19,16m
15°C	1271Kg	19,25m
20°C	1264Kg	19,35m
25°C	1258Kg	19,44m
30°C	1252Kg	19,54m
35°C	1246Kg	19,63m
40°C	1240Kg	19,73m
45°C	1234Kg	19,82m
50°C	1190Kg	20,56m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 57 - Apoyo 58		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	957Kg	13,66m
0°C	950Kg	13,76m
5°C	944Kg	13,85m
10°C	938Kg	13,94m
15°C	931Kg	14,04m
20°C	925Kg	14,13m
25°C	919Kg	14,22m
30°C	914Kg	14,31m
35°C	908Kg	14,4m
40°C	902Kg	14,49m
45°C	897Kg	14,58m
50°C	891Kg	14,67m



	P.C.: 1265.14 m			P.C.: 1195.14 m			P.C.: 1210.14 m
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	55	**377.09**	56	**405.42**	57	**388.43**	58
Cota Terreno (m)	1330.29		1328.11		1212.59		1270.17
Distancia Parcial (m)	474.77		377.09		405.42		388.43
Distancia Origen (m)	19963.94		20341.03		20746.45		21134.88
Función de Apoyo	AN_ANC (171,2g)		AN_ANC (183,9g)		AL_ANC		AL_SU
Serie Apoyo	CO-15000-24		CO-12000-27		CO-9000-24		CO-5000-33
Armado (m)	b=4,4/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	24,4		27,2		24,4		33,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,7/h=0,5/H=3,25/b=1,1		a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9		a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m / 10 — Original A1

Escala Horizontal 0 / 50 / 100 / 150m

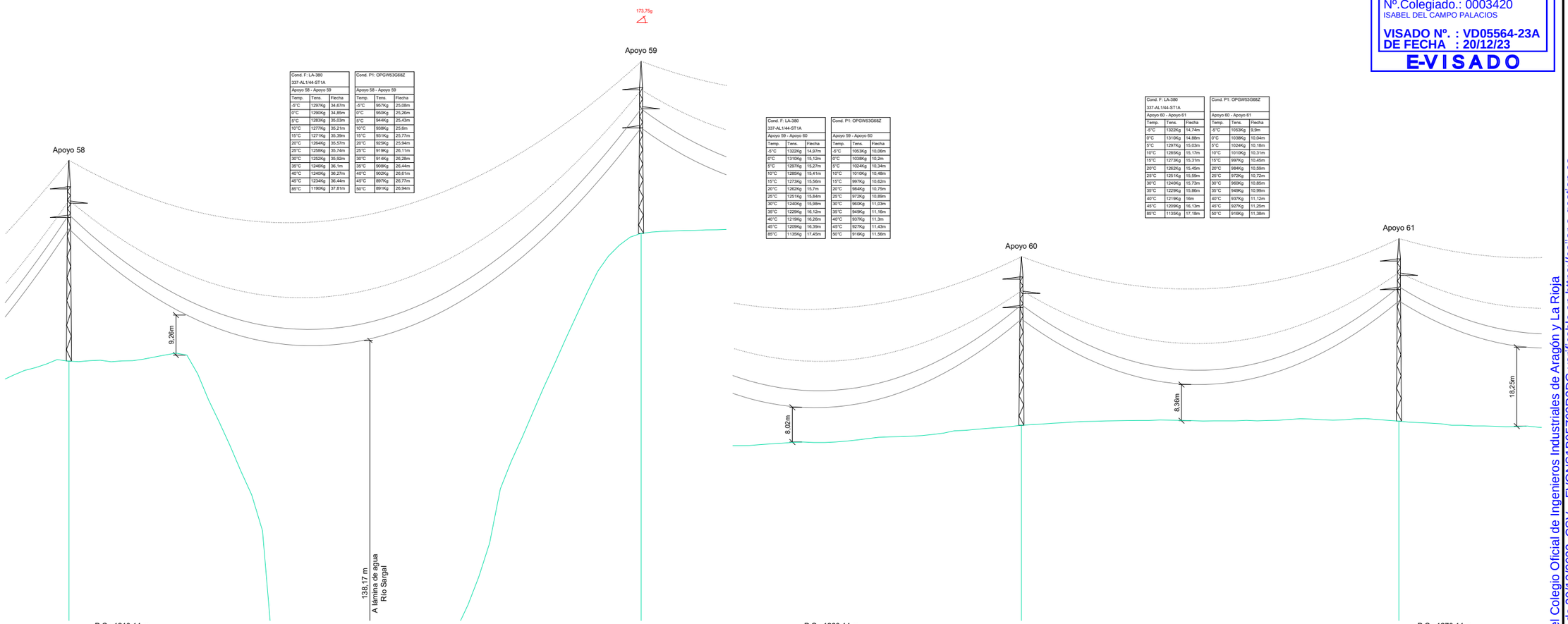
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO Nº 4	HOJA 18	ESCALA INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 58 - Apoyo 59		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1297Kg	34,67m
0°C	1290Kg	34,85m
5°C	1283Kg	35,03m
10°C	1277Kg	35,21m
15°C	1271Kg	35,39m
20°C	1264Kg	35,57m
25°C	1258Kg	35,74m
30°C	1252Kg	35,92m
35°C	1246Kg	36,1m
40°C	1240Kg	36,27m
45°C	1234Kg	36,44m
85°C	1190Kg	37,81m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 58 - Apoyo 59		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	957Kg	25,08m
0°C	950Kg	25,26m
5°C	944Kg	25,43m
10°C	938Kg	25,6m
15°C	931Kg	25,77m
20°C	925Kg	25,94m
25°C	919Kg	26,11m
30°C	914Kg	26,28m
35°C	908Kg	26,44m
40°C	902Kg	26,61m
45°C	897Kg	26,77m
50°C	891Kg	26,94m

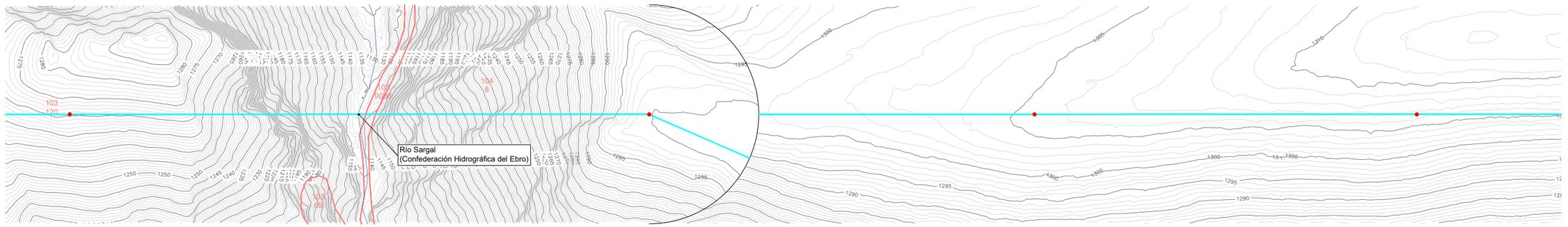
Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 59 - Apoyo 60		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,97m
0°C	1310Kg	15,12m
5°C	1297Kg	15,27m
10°C	1285Kg	15,41m
15°C	1273Kg	15,56m
20°C	1262Kg	15,7m
25°C	1251Kg	15,84m
30°C	1240Kg	15,98m
35°C	1229Kg	16,12m
40°C	1219Kg	16,26m
45°C	1209Kg	16,39m
85°C	1135Kg	17,45m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 59 - Apoyo 60		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1053Kg	10,06m
0°C	1038Kg	10,2m
5°C	1024Kg	10,34m
10°C	1010Kg	10,48m
15°C	997Kg	10,62m
20°C	984Kg	10,75m
25°C	972Kg	10,89m
30°C	960Kg	11,03m
35°C	949Kg	11,16m
40°C	937Kg	11,3m
45°C	927Kg	11,43m
50°C	916Kg	11,56m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 60 - Apoyo 61		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,74m
0°C	1310Kg	14,88m
5°C	1297Kg	15,03m
10°C	1285Kg	15,17m
15°C	1273Kg	15,31m
20°C	1262Kg	15,45m
25°C	1251Kg	15,59m
30°C	1240Kg	15,73m
35°C	1229Kg	15,86m
40°C	1219Kg	16m
45°C	1209Kg	16,13m
85°C	1135Kg	17,18m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 60 - Apoyo 61		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1053Kg	9,9m
0°C	1038Kg	10,04m
5°C	1024Kg	10,18m
10°C	1010Kg	10,31m
15°C	997Kg	10,45m
20°C	984Kg	10,59m
25°C	972Kg	10,72m
30°C	960Kg	10,85m
35°C	949Kg	10,99m
40°C	937Kg	11,12m
45°C	927Kg	11,25m
50°C	916Kg	11,38m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	58	**529.15**	59	**351.90**	60	**349.12**	61
Cota Terreno (m)	1270.17		1299.68		1305.32		1306.29
Distancia Parcial (m)	388.43		529.15		351.90		349.12
Distancia Origen (m)	21134.88		21664.03		22015.93		22365.05
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (173,75g)		AL_SU		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-33		CO-15000-24		CO-5000-27		CO-5000-30
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=4,4/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		24,4		27,2		30,4
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,25/h=0,3/H=2,5/b=0,9		a=1,7/h=0,5/H=3,25/b=1,1		a=1,2/h=0,25/H=2,45/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, 0 — Original A1

Escala Horizontal: 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 19	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

T.M. UTRILLAS — T.M. ESCUCHA

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 61 - Apoyo 62		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1322Kg	14,01m
0°C	1310Kg	14,15m
5°C	1297Kg	14,29m
10°C	1285Kg	14,42m
15°C	1273Kg	14,56m
20°C	1262Kg	14,69m
25°C	1251Kg	14,82m
30°C	1240Kg	14,95m
35°C	1229Kg	15,08m
40°C	1219Kg	15,21m
45°C	1209Kg	15,34m
85°C	1135Kg	16,33m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 61 - Apoyo 62		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1053Kg	9,41m
0°C	1038Kg	9,54m
5°C	1024Kg	9,68m
10°C	1010Kg	9,81m
15°C	997Kg	9,94m
20°C	984Kg	10,07m
25°C	972Kg	10,19m
30°C	960Kg	10,32m
35°C	949Kg	10,45m
40°C	937Kg	10,57m
45°C	927Kg	10,7m
50°C	916Kg	10,82m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 62 - Apoyo 63		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1357Kg	8,82m
0°C	1335Kg	8,96m
5°C	1315Kg	9,1m
10°C	1295Kg	9,24m
15°C	1277Kg	9,38m
20°C	1259Kg	9,51m
25°C	1241Kg	9,65m
30°C	1224Kg	9,78m
35°C	1208Kg	9,91m
40°C	1193Kg	10,04m
45°C	1178Kg	10,17m
85°C	1079Kg	11,14m

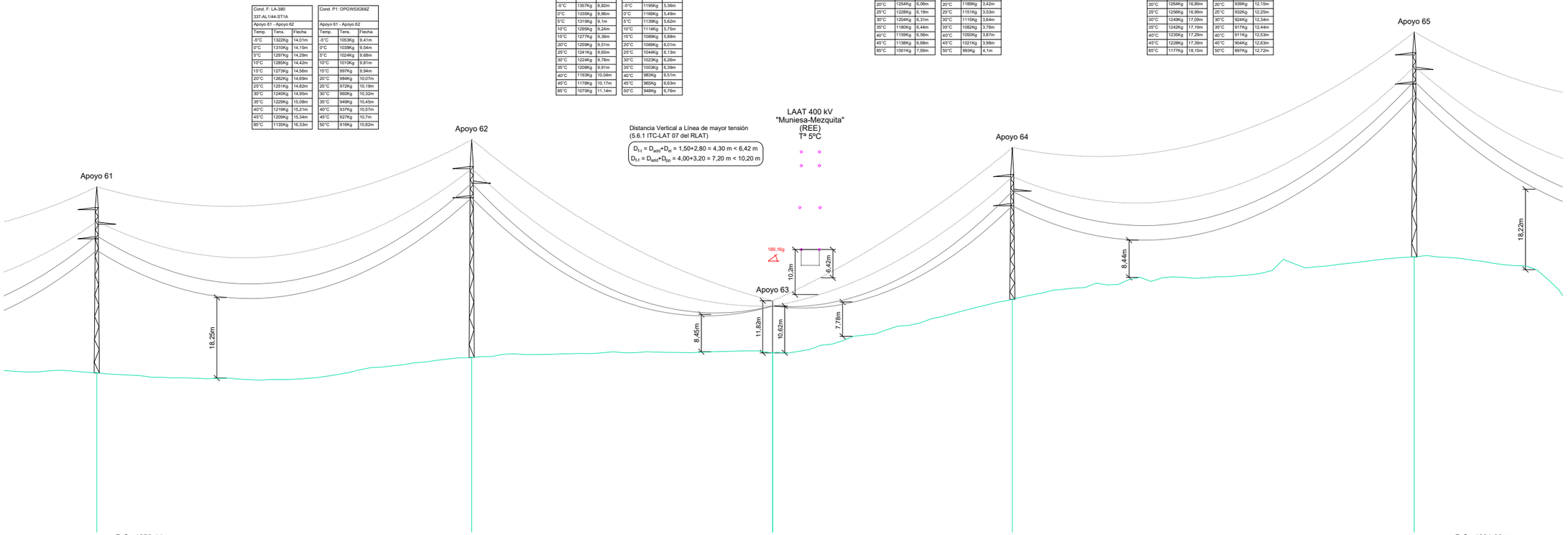
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 62 - Apoyo 63		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1195Kg	5,36m
0°C	1166Kg	5,49m
5°C	1139Kg	5,62m
10°C	1114Kg	5,75m
15°C	1089Kg	5,88m
20°C	1066Kg	6,01m
25°C	1044Kg	6,13m
30°C	1023Kg	6,26m
35°C	1003Kg	6,39m
40°C	983Kg	6,51m
45°C	965Kg	6,63m
50°C	948Kg	6,76m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 63 - Apoyo 64		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1409Kg	5,39m
0°C	1374Kg	5,53m
5°C	1341Kg	5,67m
10°C	1310Kg	5,8m
15°C	1281Kg	5,93m
20°C	1254Kg	6,06m
25°C	1228Kg	6,19m
30°C	1204Kg	6,31m
35°C	1180Kg	6,44m
40°C	1159Kg	6,56m
45°C	1138Kg	6,68m
85°C	1001Kg	7,58m

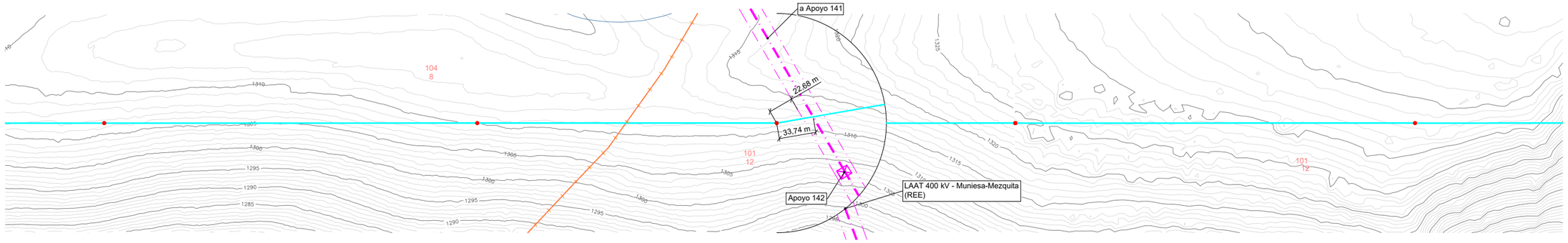
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 63 - Apoyo 64		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1415Kg	2,87m
0°C	1364Kg	2,98m
5°C	1317Kg	3,09m
10°C	1272Kg	3,2m
15°C	1229Kg	3,31m
20°C	1189Kg	3,42m
25°C	1151Kg	3,53m
30°C	1115Kg	3,64m
35°C	1082Kg	3,76m
40°C	1050Kg	3,87m
45°C	1021Kg	3,98m
50°C	993Kg	4,1m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 64 - Apoyo 65		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1303Kg	16,39m
0°C	1295Kg	16,49m
5°C	1287Kg	16,59m
10°C	1279Kg	16,69m
15°C	1271Kg	16,79m
20°C	1264Kg	16,89m
25°C	1256Kg	16,99m
30°C	1249Kg	17,09m
35°C	1242Kg	17,19m
40°C	1235Kg	17,29m
45°C	1228Kg	17,39m
85°C	1177Kg	18,15m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 64 - Apoyo 65		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	978Kg	11,66m
0°C	970Kg	11,76m
5°C	962Kg	11,86m
10°C	954Kg	11,96m
15°C	946Kg	12,06m
20°C	939Kg	12,15m
25°C	932Kg	12,25m
30°C	924Kg	12,34m
35°C	917Kg	12,44m
40°C	911Kg	12,53m
45°C	904Kg	12,63m
50°C	897Kg	12,72m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	61	**340.35**	62	**273.23**	63	**217.54**	64	**364.91**	65
Cota Terreno (m)	1306.29		1309.79		1311.69		1323.84		1333.44
Distancia Parcial (m)	349.12		340.35		218.75		217.54		364.91
Distancia Origen (m)	22365.05		22705.40		22978.63		23196.17		23561.08
Función de Apoyo	AL_SU		AL_ANC		AN_ANC (189g)		AL_ANC		AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-30		CO-9000-36		HAR-13000-13 POR		CO-9000-21		CO-5000-39
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=2,5/a=3,6/c=3,6/h=3,7		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	30,4		36,2		9,87 (Normal/K=12)		21,2		39,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Monobloque		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,3/h=0,35/H=2,45/b=0,9		a=1,4/h=0,5/H=2,85/b=0,9		S/FAB.		a=1,3/h=0,35/H=2,7/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical 20m / 10 — Original A1 — 0 — 50 — 100 — 150m Escala Horizontal

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 20	ESCALA: INDICADAS

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
Vers.Colegiado: 1
E-VISADO

Cond. F: LA-380 337-ALI144-ST1A		
Apoyo 65 - Apoyo 66		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1303Kg	31,65m
0°C	1295Kg	31,85m
5°C	1287Kg	32,05m
10°C	1279Kg	32,24m
15°C	1271Kg	32,44m
20°C	1264Kg	32,63m
25°C	1256Kg	32,83m
30°C	1249Kg	33,02m
35°C	1242Kg	33,21m
40°C	1235Kg	33,4m
45°C	1228Kg	33,59m
85°C	1177Kg	35,08m

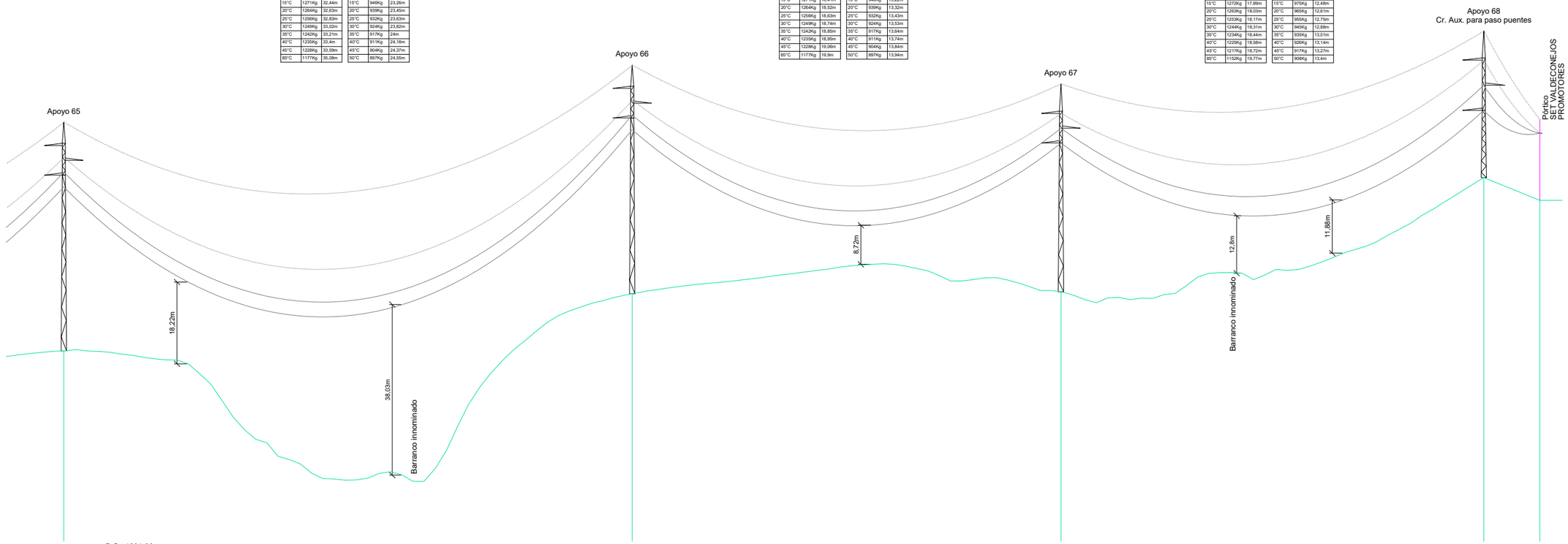
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 65 - Apoyo 66		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	978Kg	22,5m
0°C	970Kg	22,68m
5°C	962Kg	22,88m
10°C	954Kg	23,07m
15°C	946Kg	23,26m
20°C	939Kg	23,45m
25°C	932Kg	23,63m
30°C	924Kg	23,82m
35°C	917Kg	24m
40°C	911Kg	24,18m
45°C	904Kg	24,37m
50°C	897Kg	24,55m

Cond. F: LA-380 337-ALI144-ST1A		
Apoyo 66 - Apoyo 67		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1303Kg	17,96m
0°C	1295Kg	18,08m
5°C	1287Kg	18,19m
10°C	1279Kg	18,3m
15°C	1271Kg	18,41m
20°C	1264Kg	18,52m
25°C	1256Kg	18,63m
30°C	1249Kg	18,74m
35°C	1242Kg	18,85m
40°C	1235Kg	18,95m
45°C	1228Kg	19,06m
85°C	1177Kg	19,9m

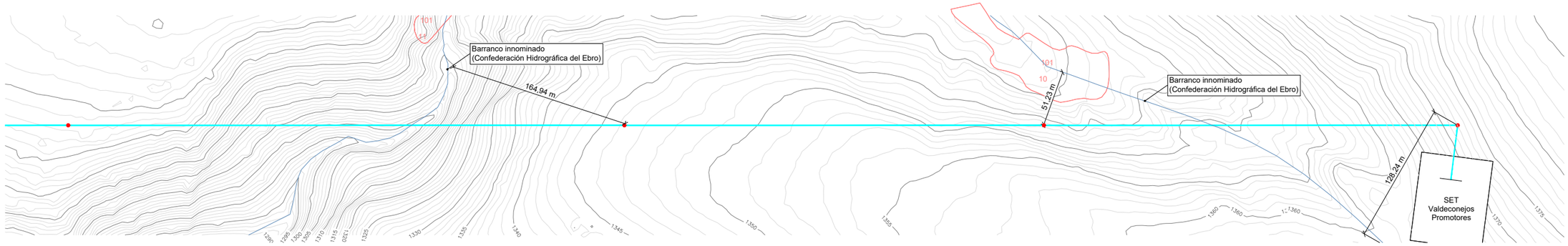
Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 66 - Apoyo 67		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	978Kg	12,79m
0°C	970Kg	12,89m
5°C	962Kg	13m
10°C	954Kg	13,11m
15°C	946Kg	13,22m
20°C	939Kg	13,32m
25°C	932Kg	13,43m
30°C	924Kg	13,53m
35°C	917Kg	13,64m
40°C	911Kg	13,74m
45°C	904Kg	13,84m
50°C	897Kg	13,94m

Cond. F: LA-380 337-ALI144-ST1A		
Apoyo 67 - Apoyo 68		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1314Kg	17,32m
0°C	1303Kg	17,47m
5°C	1293Kg	17,61m
10°C	1282Kg	17,75m
15°C	1272Kg	17,89m
20°C	1263Kg	18,03m
25°C	1253Kg	18,17m
30°C	1244Kg	18,31m
35°C	1234Kg	18,44m
40°C	1225Kg	18,58m
45°C	1217Kg	18,72m
85°C	1152Kg	19,77m

Cond. P1: OPGW53G68Z		
Apoyo 67 - Apoyo 68		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1020Kg	11,93m
0°C	1008Kg	12,07m
5°C	997Kg	12,2m
10°C	986Kg	12,34m
15°C	975Kg	12,48m
20°C	965Kg	12,61m
25°C	955Kg	12,75m
30°C	945Kg	12,88m
35°C	935Kg	13,01m
40°C	926Kg	13,14m
45°C	917Kg	13,27m
50°C	908Kg	13,4m



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	65	**507.02**	66	**382.46**	67	**377.19**	68	50.00	P
Cota Terreno (m)	1333.44		1346.17		1346.60		1372.08		1367.00
Distancia Parcial (m)	364.91		507.02		382.46		377.19		50.00
Distancia Origen (m)	23561.08		24068.10		24450.56		24827.75		24877.75
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AL_ANC		FL		FL
Serie Apoyo	CO-5000-39		CO-5000-39		CO-9000-33		GCO-40000-15		P
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=6,6		b=5,6/a=4,7/c=4,7/h=6,5		--
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	39,2		39,2		33,2		15		15
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		--
Datos Cimentación (m)	a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9		a=1,3/h=0,35/H=2,75/b=0,9		a=1,35/h=0,4/H=2,8/b=0,9		a=2,7/h=1,15/H=3,65/b=1,3		--



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

CATENARIA FLECHA MÁXIMA

CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m, 10, Original A1

Escala Horizontal: 0, 50, 100, 150m

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	VGR	APS
TÍTULO: PLANTA - PERFIL	PLANO N: 4	HOJA: 21	ESCALA: INDICADAS

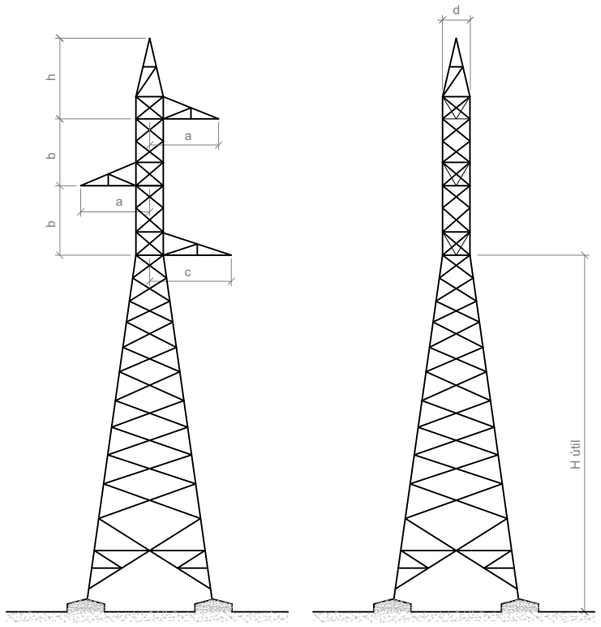
Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

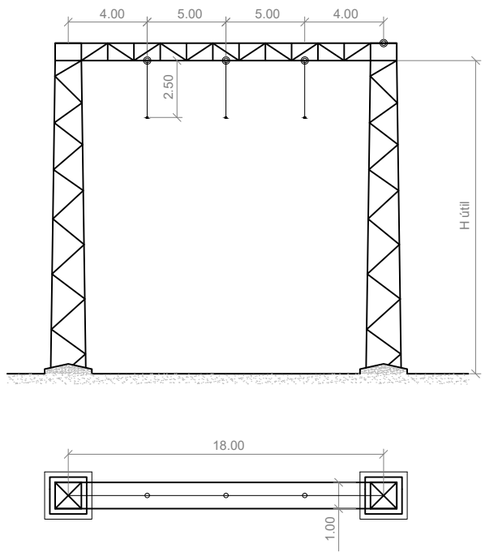
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado : 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

SERIES CO Y GCO



PÓRTICO HAR

(cotas en metros)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado					
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "d"	Tipo armado	Peso (Kg)
1	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	S1111	8.876
2	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
3	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
4	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
5	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	7.568
6	AN-ANC	A	CO-9000	36	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	8.683
7	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	3.939
8	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
9	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	3.939
10	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	6.730
11	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
12	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
13	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	3.939
14	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
15	AN-ANC	A	CO-15000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	8.250
16	AN-ANC	A	CO-12000	39	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	10.326
17	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	14.052
18	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	4.843
19	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
20	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
21	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
22	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
23	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	5.469
24	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
25	AL-ANC	A	CO-9000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	6.122
26	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	7.568
27	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.895
28	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
29	AN-ANC	A	GCO-40000	30	5,6	5,6	6	7,65	S1232	14.913
30	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
31	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
32	AN-ANC	A	CO-27000	15	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	6.532
33	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,6	4,9	5,2	S1782	3.981
34	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
35	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	4.843
36	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	3.939
37	AN-ANC	A	CO-27000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	11.099
38	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,6	4,9	5,2	S1782	4.532
39	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
40	AN-ANC	A	CO-12000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	6.958
41	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
42	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
43	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	5.540
44	AN-ANC	A	CO-15000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	7.547
45	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
46	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	6.730
47	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.054
48	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
49	AL-ANC	A	CO-9000	18	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	4.418
50	AN-ANC	A	CO-27000	18	4,4	4,6	4,6	6,6	S2774	7.388
51	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	14.052
52	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	7.537
53	AN-ANC	A	CO-9000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	9.554
54	AN-ANC	A	CO-12000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	10.051
55	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	S2674	6.673
56	AN-ANC	A	CO-12000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	6.683
57	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	5.469
58	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	5.565
59	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	S2674	6.673
60	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.490
61	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	4.941
62	AL-ANC	A	CO-9000	36	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	8.431
63	AN-ANC	A	HAR-13000	13	1,2	-	-	-	POR	5.439
64	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	4.843
65	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.895
66	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	6.895
67	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	7.537
68	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	S1111	8.876

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO APOYOS TIPO	PLANO N 5	HOJA 1	ESCALA S/E

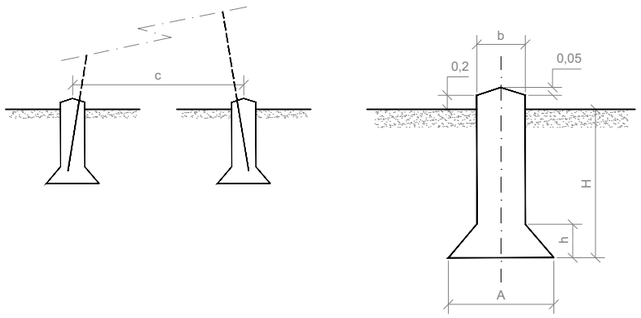
Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

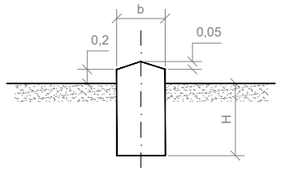
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado : 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE



Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.
Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)						
				a	h	b	H	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
2	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
3	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
4	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
5	CO-5000-45	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,94	9,69	10,40
6	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
7	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
8	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
9	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
10	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
11	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
12	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
13	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
14	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
15	CO-15000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,80	0,60	1,10	3,25	6,95	14,11	14,94
16	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
17	CO-9000-60	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	10,04	10,75
18	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
19	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
20	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
21	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
22	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
23	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
24	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
25	CO-9000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,59	8,14
26	CO-5000-45	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	8,40	9,69	10,40
27	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
28	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
29	GCO-40000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,65	1,10	1,30	3,80	8,32	28,34	29,49
30	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
31	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
32	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
33	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
34	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
35	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
36	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
37	CO-27000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95	23,30	24,45
38	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
39	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
40	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
41	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
42	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
43	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
44	CO-15000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,25	6,40	13,83	14,66
45	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
46	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
47	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
48	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
49	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
50	CO-27000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85	22,20	23,35
51	CO-9000-60	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	10,04	10,75
52	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
53	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,90	8,50	8,22	8,77
54	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
55	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
56	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
57	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
58	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
59	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
60	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
61	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
62	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
63	HAR-13000-13	Normal	2 x Monobloque	1,90	-	-	2,74	-	18,84	19,78
64	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
65	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
66	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
67	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
68	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N	HOJA	ESCALA
TÍTULO APOYOS TIPO	5	2	S/E

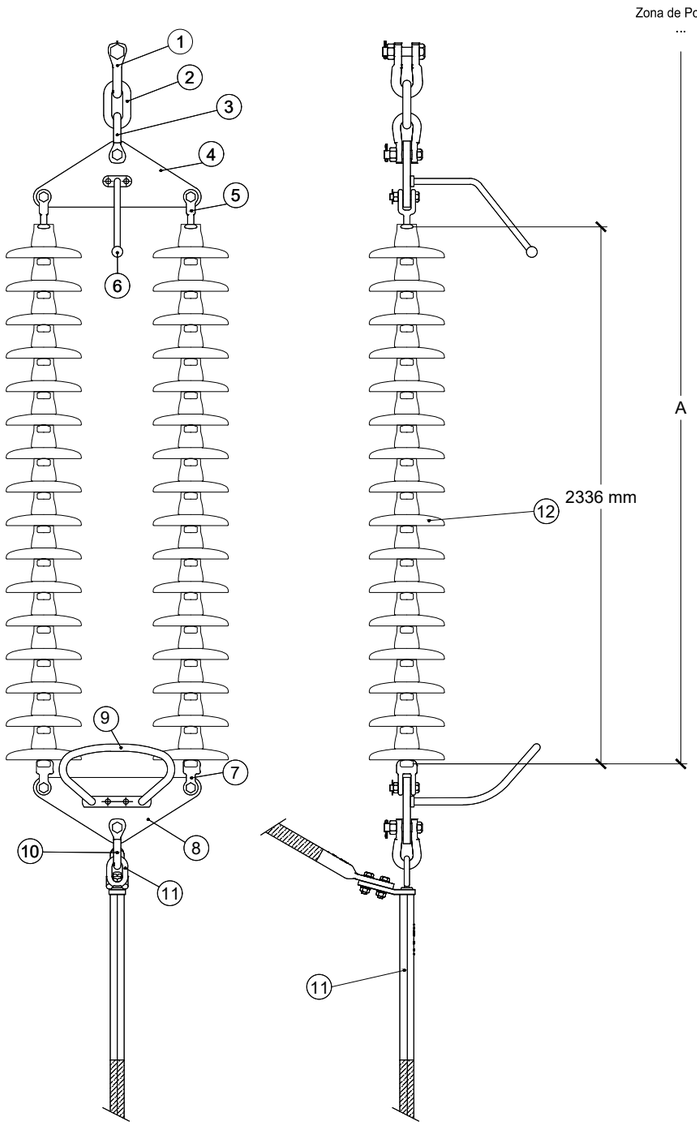
Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

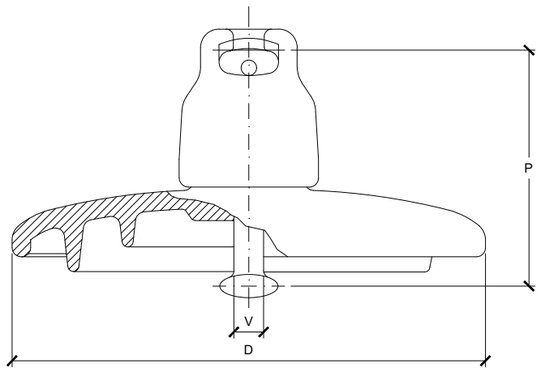
CADENA DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 220 kV
CONDUCTOR: LA-380 Sx



CADENA AMARRE			
POS.	CANTIDAD	DESIGNACIÓN	OBSERVACIONES
1	1	Grillete normal recto GNT-20	-
2	1	Eslabón SN-20	-
3	1	Grillete normal recto GNT-20	-
4	1	Yugo YT16/24	-
5	2	Horquilla bola HBT 16	-
6	1	Varilla descargadora superior	-
7	2	Rótula horquilla RH16	-
8	1	Yugo YT16/24	-
9	1	Anillo inferior descargador de tensión	-
10	1	Grapa de amarre a compresión para LA-380	-
11	1	Grillete normal recto GNT-20	-
12	16+16	Aislador de caperuza y vástago U120 BS/146	-

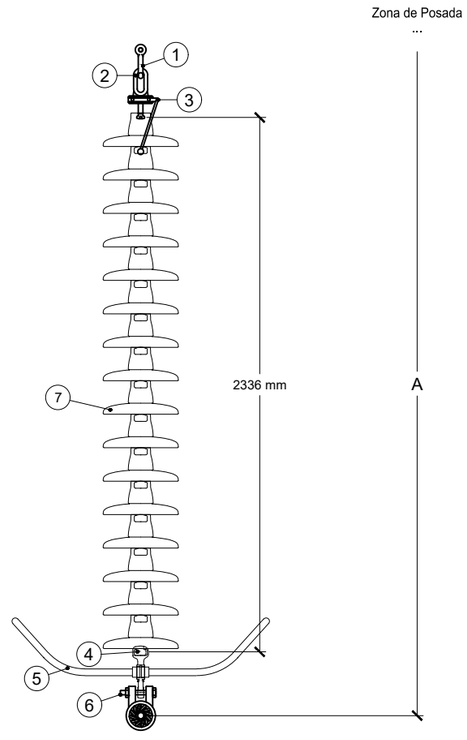
DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE POSADA Y PUNTO EN TENSIÓN		
AISLADOR	DISTANCIA ALCANZADA (A)	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
16 x U120 BS/46	> 2.336 mm	> 700 mm o 1.000 mm

DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80 V (mm)	LÍNEA DE FUGA (mm)	PESO APROX. (daN)	CARGA ROTURA (daN)
	D	P				
U 120 BS	255	146	16A	320	3,80	12.000

CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 220 kV
CONDUCTOR: LA-380 Sx



CADENA DE SUSPENSIÓN			
POS.	CANTIDAD	DESIGNACIÓN	OBSERVACIONES
1	1	Grillete normal recto GN-16	-
2	1	Anilla bola para protección AB-16P	-
3	1	Descargador suspensión superior 220 kV	-
4	1	Rótula larga para protección	-
5	1	Anillo inferior descargador de tensión	-
6	1	Grapa de suspensión armada GSA para cable LA-380	-
7	16	Aislador de caperuza y vástago U120 BS/146	-

DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE POSADA Y CONDUCTOR		
AISLADOR	DISTANCIA ALCANZADA (A)	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
16 x U120 BS/146	> 2.336 mm	> 700 mm

NOTAS:

- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE AMARRE: ≥95% CR DEL CONDUCTOR.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE SUSPENSIÓN: 120 kN.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE AMARRE: 240 kN
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN: 120 kN
- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR.
- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: CADENAS DE AISLAMIENTO DE CONDUCTORES	PLANO Nº 6	HOJA	ESCALA S/E

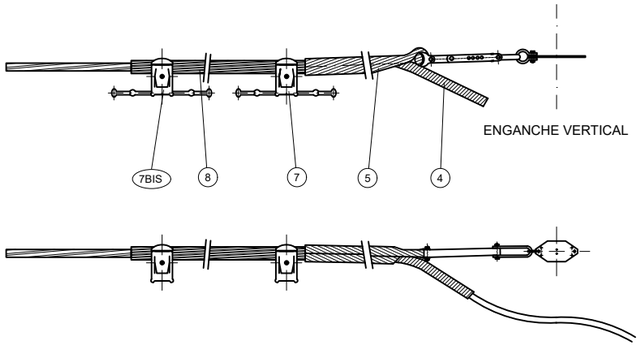
Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

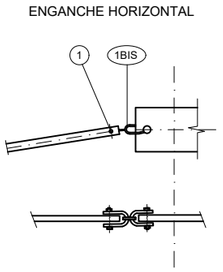
TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE PASANTE SENCILLO
CABLE TIPO OPGW

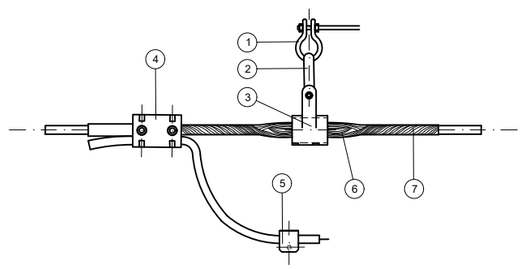




POS.	HERRAJES	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENGANCHE HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	2	1
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	1
2	TIRANTE	1	1
3	HORQUILLA GUARDACABOS	1	1
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	1	1
5	RETENCIÓN	1	1
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
7	ANTIVIBRADORES	1	1
* 7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
* 8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	1	1

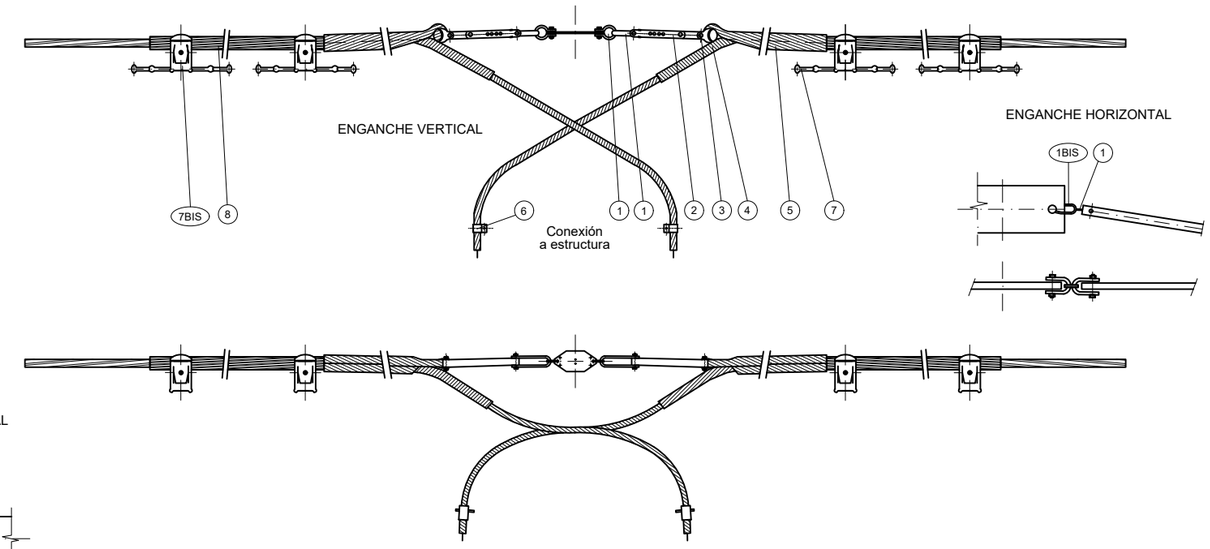
* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

ESQUEMA CONJUNTO CADENA SUSPENSIÓN F.O.
CABLE TIPO OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE BAJANTE COMPLETO
CABLE TIPO OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENGANCHE HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
2	TIRANTE	2	2
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
5	RETENCIÓN	2	2
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
7	ANTIVIBRADORES	2	2
* 7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
* 8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

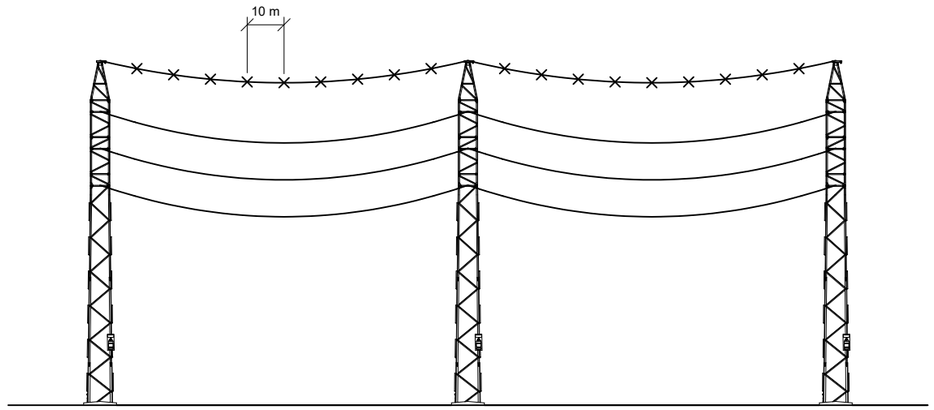
* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N 7	HOJA	ESCALA S/E	
TÍTULO CONJUNTO CABLE DE TIERRA				

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

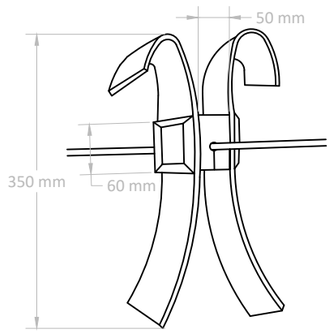
INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CABLE DE TIERRA



NOTA:

- SE INSTALARÁN SALVAPÁJAROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA, EN TODO EL TRAZADO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN, CON UNA CADENCIA DE 10 METROS, O SEGÚN ESTABLEZCA LA DIA.

DETALLE BALIZA SALVAPÁJAROS



CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA

- DISEÑO: Se ha diseñado de modo que simule un ave rapaz para minimizar el impacto visual humano y estudiar el efecto sobre las aves.
- MOVIL: Por concepción, al efecto del viento, plegable en dirección de este en condiciones extremas o medias.
- LIGERA: Para no afectar las condiciones de la línea.
- VISIBLE: Praa las aves, con posibilidad de incorporar diferentes colores.
- FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE: Se incorporan unas bandas centrales que mejoran la visibilidad en el caso crepúsculo o niebla, por ejemplo.
- DE BAJO ENVEJECIMIENTO: Debido a los materiales que se utilizan.
- RESISTENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Desde 100º C. a -50º C.

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"

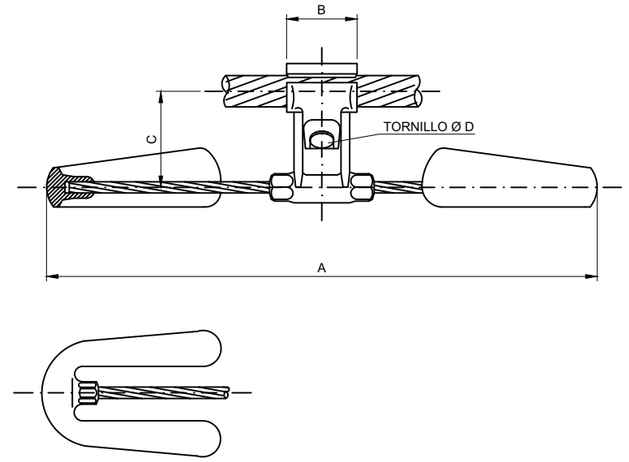


TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR		DIÁMETROS LÍMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	Ø (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO	A	B	C	Ø D	
LA-380	25,38	21,50	30	489	60	85	M-12	3,27
OPGW	15,30	12,00	17,50	421	55	65	M-10	2,35

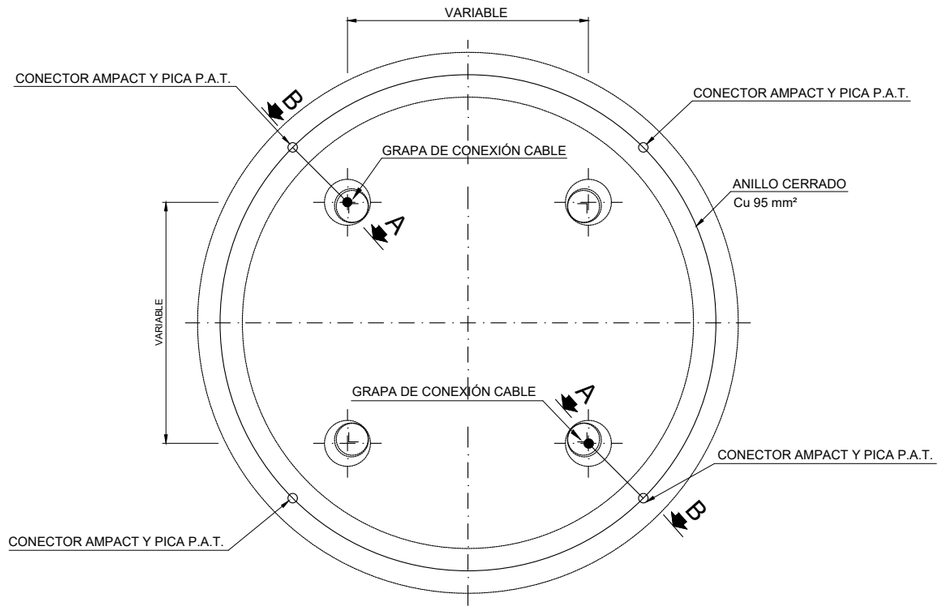
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO ACCESORIOS	8		S/E	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

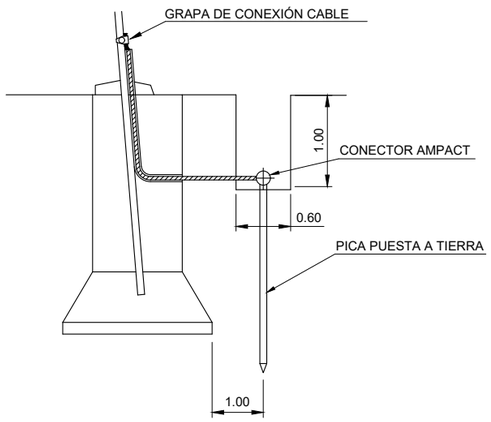
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS TRANSITADAS

PLANTA APOYO

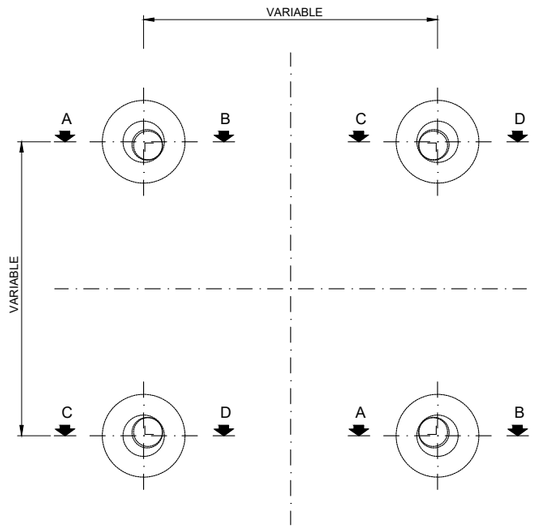


SECCIÓN A-B

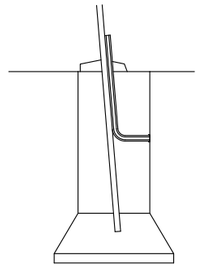


CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS NO TRANSITADAS

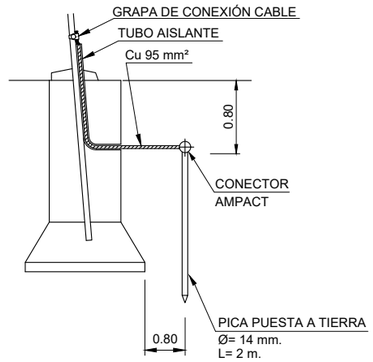
PLANTA APOYO



SECCIÓN C-D

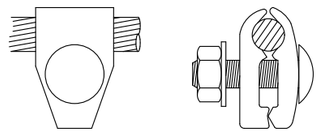


SECCIÓN A-B

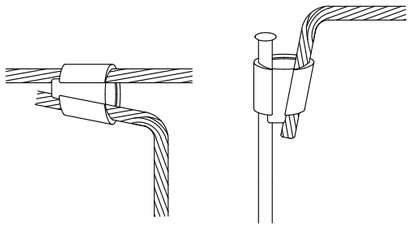


NOTA:
Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



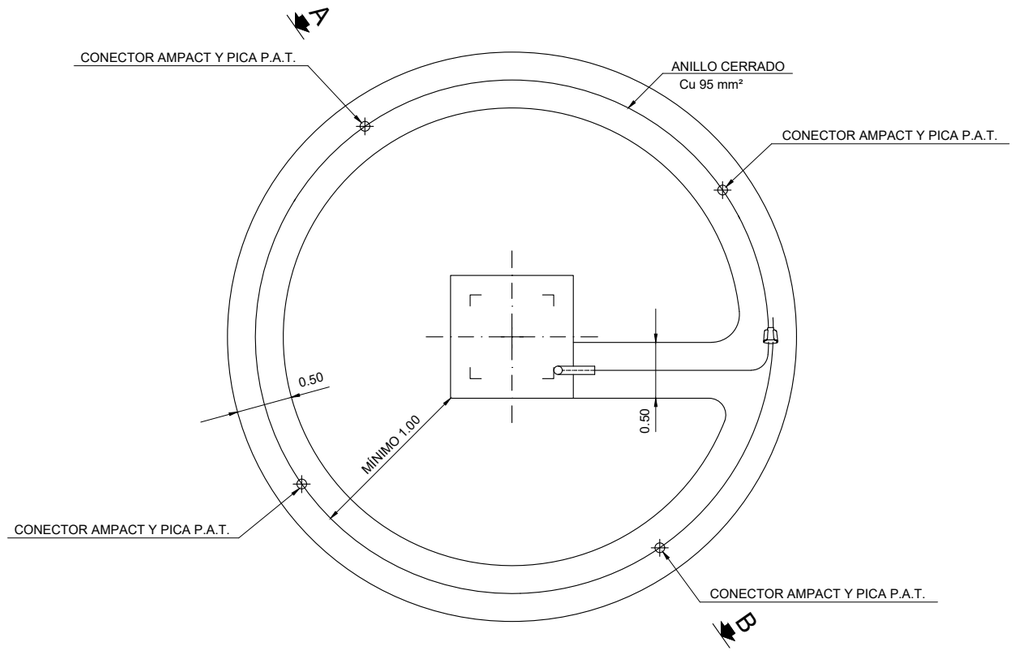
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PUESTA A TIERRA DE APOYOS CON CIMENTACIÓN FRACCIONADA	9	1	S/E	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

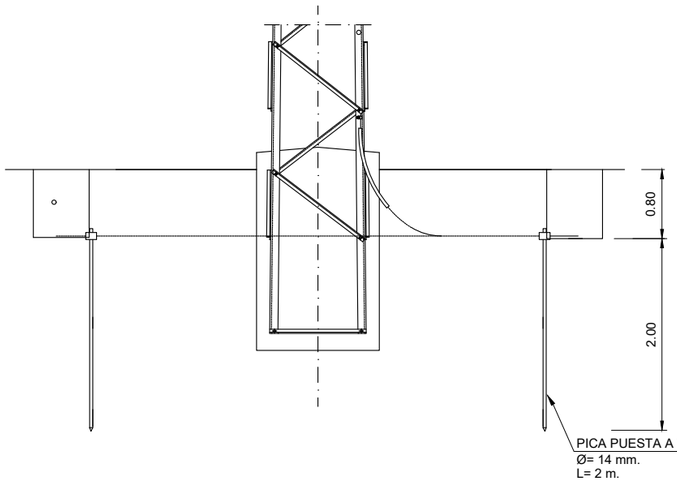
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ANILLO DIFUSOR)

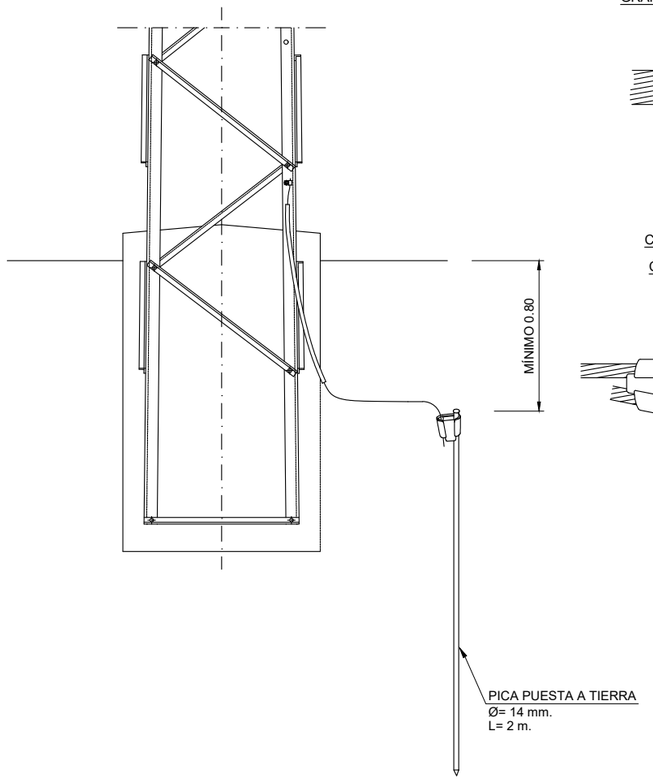
PLANTA APOYO



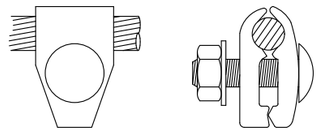
SECCIÓN A-B



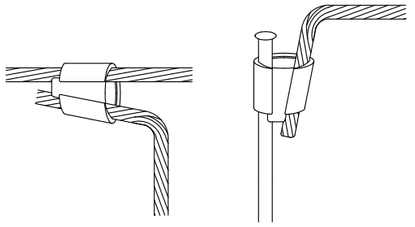
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ELECTRODO DE DIFUSIÓN)



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



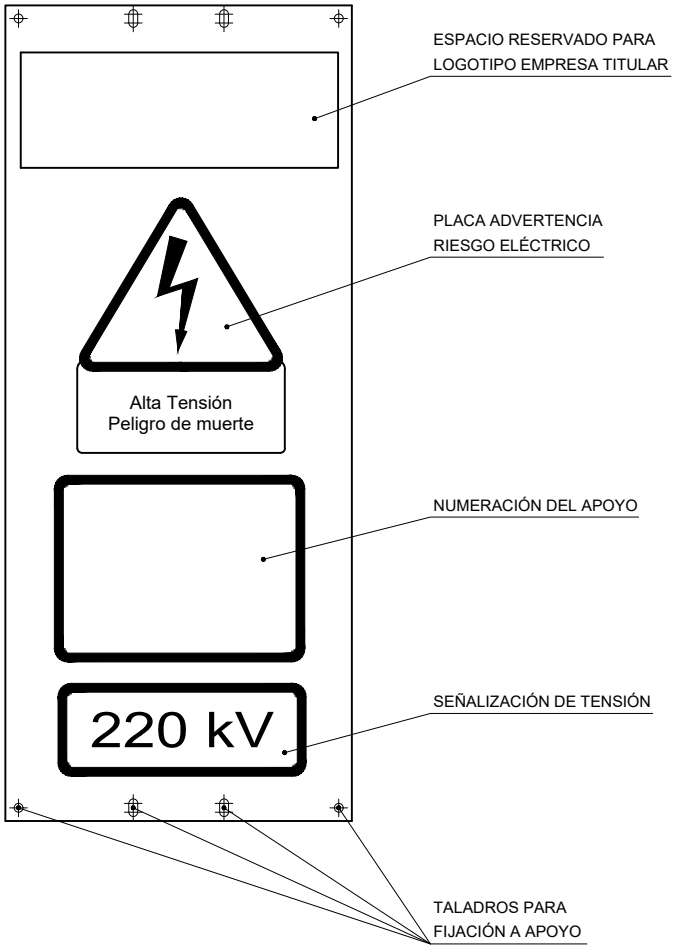
NOTA:

Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PUESTA A TIERRA DE APOYOS MONOBLOQUE	9	2	S/E	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR
CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINC DE 271 g/m²

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: PLACA DE SEÑALIZACIÓN	PLANO N: 10	HOJA:	ESCALA: S/E

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Barranco de la Cañada Nebrosa
XUtm: 656.991
YUtm: 4.517.299

SET PERSA (*)

1
2
3
4
5
P

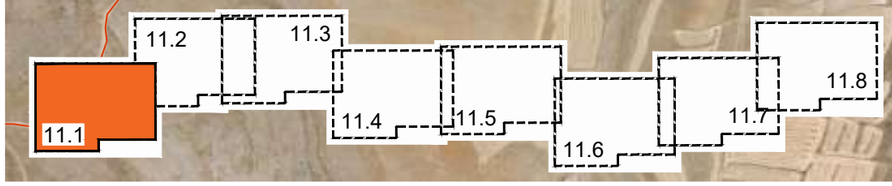
T.M.
COSA

T.M.
RUBIELOS DE LA CÉRIDA

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO

* SET PERSA OBJETO DE OTRO PROYECTO

AEROGENERADORES PE PERTUSA Y PE SALAMAÑA



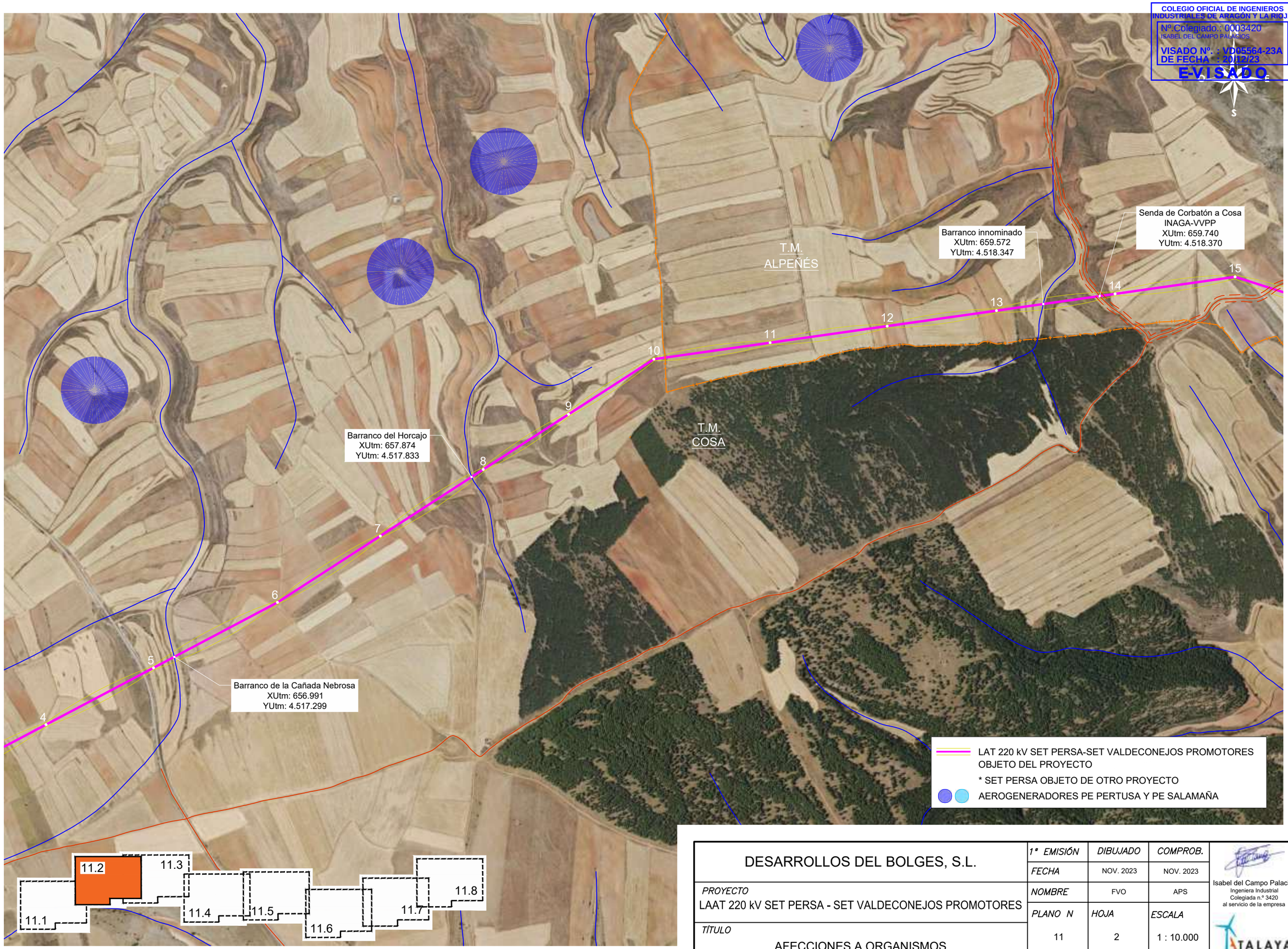
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
TÍTULO: AFECCIONES A ORGANISMOS	PLANO Nº: 11	HOJA: 1	ESCALA: 1 : 10.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA RENOVACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
	PLANO N	*HOJA*	*ESCALA*	
TÍTULO AFECCIONES A ORGANISMOS	11	2	1 : 10.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Barranco innominado
XUtm: 659.572
YUtm: 4.518.347

Senda de Corbatón a Cosa
INAGA-VVPP
XUtm: 659.740
YUtm: 4.518.370

Barranco innominado
XUtm: 660.844
YUtm: 4.518.178

Senda de Corbatón a Cosa
INAGA-VVPP
XUtm: 660.254
YUtm: 4.518.392

Barranco innominado
XUtm: 661.461
YUtm: 4.517.938

Paso de la Sierra
INAGA-VVPP
XUtm: 661.015
YUtm: 4.518.111

Barranco innominado
XUtm: 661.714
YUtm: 4.517.839

Barranco innominado
XUtm: 661.985
YUtm: 4.517.734

LAMT "PORTALRUBI"
EDistribución
XUtm: 662.678
YUtm: 4.517.464

T.M.
ALPEÑÉS

T.M.
COSA

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N: 11	HOJA: 3	ESCALA: 1 : 10.000
TÍTULO: AFECCIONES A ORGANISMOS			

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Barranco La Rambla
XUtm: 663.114
YUtm: 4.517.294

Río Pancrudo o del Collado
XUtm: 663.417
YUtm: 4.517.176

Barranco innominado
XUtm: 663.973
YUtm: 4.516.960

CTRA TE-11
DPTeruel
Inicio del paralelismo
XUtm: 663.258
YUtm: 4.517.239

CTRA TE-11
DPTeruel
Fin del paralelismo
XUtm: 663.621
YUtm: 4.517.097

CTRA TE-11
DPTeruel
XUtm: 663.763
YUtm: 4.517.042

CTRA TE-10
DPTeruel
XUtm: 664.617
YUtm: 4.516.709

Barranco innominado
XUtm: 664.601
YUtm: 4.516.715

Barranco innominado
XUtm: 665.431
YUtm: 4.516.671

Colada de la Carretera
INAGA-VVPP
XUtm: 666.519
YUtm: 4.517.293

Colada de la Calariza
INAGA-VVPP
XUtm: 666.175
YUtm: 4.517.197

Ctra. A-1510
DGA
XUtm: 666.519
YUtm: 4.517.293

Colada del Paso Cabañal
INAGA-VVPP
XUtm: 665.417
YUtm: 4.516.660

Colada del Paso Cabañal
INAGA-VVPP
XUtm: 665.191
YUtm: 4.516.500

T.M.
ALPEÑÉS

T.M.
PANCRUDO

23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO AFECCIONES A ORGANISMOS	11	4	1 : 10.000	TALAYA RENEWABLES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº.: VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Colada de la Carretera
INAGA-VVPP
XUtm: 666.519
YUtm: 4.517.293

Colada de la Polondera
INAGA-VVPP
XUtm: 667.187
YUtm: 4.517.370

Barranco innominado
XUtm: 667.222
YUtm: 4.517.374

LAT 220 kV Calamocha-Mezquita
REE
Inicio del paralelismo
XUtm: 667.984
YUtm: 4.517.463

32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42

Barranco de los Pajares
XUtm: 667.764
YUtm: 4.517.438

Barranco del Beguero
XUtm: 666.691
YUtm: 4.517.312

Colada de Portalrubio
INAGA-VVPP
XUtm: 667.215
YUtm: 4.517.373

Ctra. A-1510
DGA
XUtm: 666.519
YUtm: 4.517.293

T.M.
PANCRUDO

Barranco innominado
XUtm: 669.205
YUtm: 4.516.850

Barranco del Torrejón
XUtm: 669.114
YUtm: 4.516.881

11.1
11.2
11.3
11.4
11.5
11.6
11.7
11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
	PLANO N	*HOJA*	*ESCALA*	
TÍTULO AFECCIONES A ORGANISMOS	11	5	1 : 10.000	TALAYA RENOVACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado : 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

LAT 220 kV Calamocha-Mezquita
REE
Paralelismo

LAT 220 kV Calamocha-Mezquita
REE
Final del paralelismo
XUtm: 672.212
YUtm: 4.516.353

T.M.
UTRILLAS

Río Hornero
CHE
XUtm: 673.015
YUtm: 4.516.296

Barranco innominado
XUtm: 670.071
YUtm: 4.516.551

LAMT 15 kV
EDistribución
XUtm: 671.428
YUtm: 4.516.462

LAT 220 kV Calamocha-Mezquita
REE
XUtm: 672.693
YUtm: 4.516.183

43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

CTRA TE-08
DPTeruel
XUtm: 672.328
YUtm: 4.516.137

T.M.
PANCRUDO

LAMT 15 kV PORTALRUBI
EDistribución
XUtm: 672.608
YUtm: 4.516.152

Río Torrijo
XUtm: 672.408
YUtm: 4.516.109

T.M.
RILLO

Cervera del Rincón

11.1
11.2
11.3
11.4
11.5
11.6
11.7
11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	*1ª EMISIÓN*	*DIBUJADO*	*COMPROB.*	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	*NOMBRE*	FVO	APS	
	PLANO N	*HOJA*	*ESCALA*	
TÍTULO AFECCIONES A ORGANISMOS	11	6	1 : 10.000	TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA 20/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG067764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Río Sargal
XUtm: 675.324
YUtm: 4.517.464

Barranco innominado
XUtm: 674.830
YUtm: 4.517.195

Barranco innominado
XUtm: 673.798
YUtm: 4.516.601

LAT 220 kV Torrecilla-Valdeconejos
Generación
Iberdrola Renovables
XUtm: 673.561
YUtm: 4.516.503

53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63

T.M.
ESCUCHA

T.M.
UTRILLAS

T.M.
PANCRUDO

T.M.
RILLO

11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES
OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
PROYECTO: LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS
	PLANO N	HOJA	ESCALA
TÍTULO: AFECCIONES A ORGANISMOS	11	7	1 : 10.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa

ATALAYA GENERACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

T.M. ESCUCHA

T.M. UTRILLAS

LAAT 400 kV MUNIESA-MEZQUITA REE
XUtm: 676.899
YUtm: 4.517.713

Barranco innominado
XUtm: 678.440
YUtm: 4.518.118

Barranco innominado
XUtm: 677.732
YUtm: 4.517.932

SET VALDECONEJOS PROMOTORES(*)

SET VALDECONEJOS EXISTENTE

61 62 63 64 65 66 67 68 P

11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8

LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO

* SET VALDECONEJOS PROMOTORES, OBJETO DE OTRO PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO AFECCIONES A ORGANISMOS	11	8	1 : 10.000	TALAYA GENERACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA – SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 PRESUPUESTOS PARCIALES 2
1.1 OBRA CIVIL 2
1.2 APOYOS 2
1.3 AISLAMIENTOS 2
1.4 ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS 8
1.5 CONDUCTORES 8
2 PRESUPUESTO GENERAL 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1 PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1 OBRA CIVIL

CAPITULO 1: OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.1	24,88	Replanteo	2000,00	49.757
1.2	22,29	Acondicionamiento de Accesos. Conjunto de actuaciones por medios mecánicos necesarios para el acondicionamiento de los accesos a los apoyos, así como de los lugares de acopio o interés para la realización de a tarea	1400,00	31.208
1.3	663,25	m³ Excavación Tierra Excavación de pozo de cimentación mediante retroexcavadora y extracción de tierra a los bordes. Incluso carga y transporte a lugar de acopio y vertedero	12,00	7.959
1.4	707,29	m³ Ejecución de cimentaciones para los apoyos para hormigón de limpieza de hormigón HM-20 elaborado en central, en relleno de cimentación, elaborado en central, incluso vertido por medio mecánicos, así como los elemntos auxiliares necesarios, vibrado y colado	50,00	35.365

Total CAPITULO 1 : OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA 124.288

1.2 APOYOS

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.1	8.876	Kg - Apoyo GCO-40000-15-S1111, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	18.640
1.2.2	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713
1.2.3	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.4	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713
1.2.5	7.568	Kg - Apoyo CO-5000-45-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.892

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.6	8.683	Kg - Apoyo CO-9000-36-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	18.234
1.2.7	3.939	Kg - Apoyo CO-5000-24-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	8.272
1.2.8	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.9	3.939	Kg - Apoyo CO-5000-24-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	8.272
1.2.10	6.730	Kg - Apoyo CO-15000-24-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.133
1.2.11	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.12	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.13	3.939	Kg - Apoyo CO-5000-24-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	8.272
1.2.14	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713
1.2.15	8.250	Kg - Apoyo CO-15000-30-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	17.325
1.2.16	10.326	Kg - Apoyo CO-12000-39-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	21.685
1.2.17	14.052	Kg - Apoyo CO-9000-60-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	29.509

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.18	4.843	Kg - Apoyo CO-9000-21-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.170
1.2.19	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429
1.2.20	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.21	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713
1.2.22	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429
1.2.23	5.469	Kg - Apoyo CO-9000-24-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.485
1.2.24	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.25	6.122	Kg - Apoyo CO-9000-27-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.856
1.2.26	7.568	Kg - Apoyo CO-5000-45-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.892
1.2.27	6.895	Kg - Apoyo CO-5000-39-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.480
1.2.28	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.29	14.913	Kg - Apoyo GCO-40000-30-S1232, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	31.317
1.2.30	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.31	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.32	6.532	Kg - Apoyo CO-27000-15-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	13.717
1.2.33	3.981	Kg - Apoyo CO-5000-24-S1782, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	8.360
1.2.34	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429
1.2.35	4.843	Kg - Apoyo CO-9000-21-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.170
1.2.36	3.939	Kg - Apoyo CO-5000-24-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	8.272
1.2.37	11.099	Kg - Apoyo CO-27000-30-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	23.308
1.2.38	4.532	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1782, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.517
1.2.39	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.40	6.958	Kg - Apoyo CO-12000-27-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.612
1.2.41	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.42	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.43	5.540	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.634
1.2.44	7.547	Kg - Apoyo CO-15000-27-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.849
1.2.45	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713
1.2.46	6.730	Kg - Apoyo CO-15000-24-S2784, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.133
1.2.47	6.054	Kg - Apoyo CO-5000-36-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	12.713

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.48	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429
1.2.49	4.418	Kg - Apoyo CO-9000-18-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.278
1.2.50	7.388	Kg - Apoyo CO-27000-18-S2774, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.515
1.2.51	14.052	Kg - Apoyo CO-9000-60-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	29.509
1.2.52	7.537	Kg - Apoyo CO-9000-33-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.828
1.2.53	9.554	Kg - Apoyo CO-9000-39-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	20.063
1.2.54	10.051	Kg - Apoyo CO-12000-39-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	21.107
1.2.55	6.673	Kg - Apoyo CO-15000-24-S2674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.013
1.2.56	6.683	Kg - Apoyo CO-12000-27-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.034
1.2.57	5.469	Kg - Apoyo CO-9000-24-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.485
1.2.58	5.595	Kg - Apoyo CO-5000-33-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.750
1.2.59	6.673	Kg - Apoyo CO-15000-24-S2674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.013
1.2.60	4.490	Kg - Apoyo CO-5000-27-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	9.429
1.2.61	4.941	Kg - Apoyo CO-5000-30-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.376
1.2.62	8.431	Kg - Apoyo CO-9000-36-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	17.705
1.2.63	5.439	Kg - Apoyo HAR-13000-13-POR, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	11.422

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CAPITULO 2: APOYOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.2.64	4.843	Kg - Apoyo CO-9000-21-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	10.170
1.2.65	6.895	Kg - Apoyo CO-5000-39-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.480
1.2.66	6.895	Kg - Apoyo CO-5000-39-S1672, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	14.480
1.2.67	7.537	Kg - Apoyo CO-9000-33-S1674, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	15.828
1.2.68	8.876	Kg - Apoyo GCO-40000-15-S1111, compuesto por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados; construidos por tramos troncopiramidales cuadrados	2,10	18.640

Total CAPITULO 2: APOYOS 930.239

1.3 AISLAMIENTOS

CAPITULO 3: AISLAMIENTO				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.3.1		Cadena de 10 aisladores simple/doble de vidrio U120 BS, con una carga de rotura de 12000 Kg para SC. Completamente instalados y funcionando		
	192	Cadena Amarre doble	650,00	124.800
	111	Cadena Suspensión	450,00	49.950

Total CAPITULO 3: AISLAMIENTOS 174.750

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.4 ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS

CAPITULO 4: ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.4.1		Herrajes. Suministro e instalación de herrajes de acero forjado homologados y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, amortiguador etc. Completamente instalados y colocado		
	2	Amarre Pórtico SET	350,00	700
	37	Suspensión	250,00	9.250
	31	Anclaje	350,00	10.850
	70	Herrajes OPGW	35,00	2.450
1.4.2	2488	Salvapájaros. Suministro e instalación cada 10 m de sistema salvapájaros mediante balizas con material luminiscente en el cable de tierra	6,00	14.928
1.4.3	68	Señalización. Suministro e instalación de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo correlativo), tensión de la Línea (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico	15,00	1.020
1.4.4		Puesta a tierra apoyos		
	68	PUESTA A TIERRA APOYOS NO FRECUENTADOS Los apoyos irán provistos de picas de puesta a tierra y rabillo de conexión 50 mm de Cu, según proyecto	80,00	5.440
1.4.5	1	VIGILANCIA AMBIENTAL	3500,00	3.500
1.4.6	1	ENSAYOS EN OBRA	5000,00	5.000

Total CAPITULO 4: ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS 53.138

1.5 CONDUCTORES

CAPITULO 5: CONDUCTORES				
Partida	**Uds.**	**Descripción**	**EUR/Ud.**	**TOTAL**
1.5.1	76873,95	m Suministro y tendido Cable LA-380 (337-AL1/44-ST1A) 381 mm^2 Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno	6,30	484.306
1.5.2	25624,65	m Suministro y tendido Cable OPGW Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. Incluido empalmes y cajas de conexiones	2,50	64.062

Total CAPITULO 5: CONDUCTORES 548.367

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

MODIFICADO LAT 220 kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES

CAPITULO 1	OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	124.288
CAPITULO 2	APOYOS	930.239
CAPITULO 3	AISLAMIENTOS	174.750
CAPITULO 4	ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS	53.138
CAPITULO 5	CONDUCTORES LÍNEA AÉREA	548.367

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 1.830.782

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Presupuesto ejecución material	1.830.782
Gastos Generales y dirección de Obra (13%)	238.002
Beneficio Industrial (6%)	109.847
Total ejecución contrata	**2.178.631**

Asciende el presupuesto de ejecución material correspondiente al proyecto modificado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, a la cantidad de: **UN MILLÓN OCHOCIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS (1.830.782 €).**

El presupuesto de ejecución material de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES correspondiente al proyecto original, ascendía a 1.820.300 €. Con la modificación contemplada en el presente proyecto modificado, el presupuesto de ejecución material de la instalación se ha incrementado en 10.482 €.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 4: PLIEGO DE CONDICIONES

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 CONDICIONES: TIPO GENERAL 3
1.1 Objeto del pliego 3
1.2 Descripción general de la obra 3
1.3 Condiciones generales de índole legal 3
1.4 De los materiales y aparatos, su procedencia 4
1.5 Plazo de comienzo y de ejecución 5
1.6 Sanciones por retraso de las obras 5
1.7 Obras de reforma y mejora 5
1.8 Trabajos defectuosos 5
1.9 Vicios ocultos 6
1.10 Recepción provisional de las obras 6
1.11 Medición definitiva de los trabajos 7
1.12 Plazo de garantía 7
1.13 Conservación de las obras recibidas provisionalmente 8
1.14 Recepción definitiva 8
1.15 Dirección de obra 8
1.16 Obligaciones de la contrata 8
1.17 Responsabilidades de la contrata 10
1.18 Obras ocultas 10
1.19 Seguridad e higiene en el trabajo 10
2 PLIEGO DE CONDICIONES: LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 12
2.1 Conductores 12
2.2 Herrajes y accesorios 12
2.3 Aisladores 12
2.4 Apoyos 12
2.5 Transporte de material 13
2.6 Acopio de material 13
2.7 Apertura de Accesos 14
2.8 Armado de apoyos 15
2.9 Izado de apoyos 15
2.10 Cimentación de apoyos. Excavación 16
2.11 Hormigonado 17
2.12 Protección de las superficies metálicas 18

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.13 Tendido, tensado y engrapado de los conductores de los conductores y cable de tierra 18
2.14 Reposición del terreno 22
2.15 Numeración de apoyos. aviso de peligro eléctrico 22
2.16 Tomas de tierra 22
3 ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD 24
4 PAGO DE LAS OBRAS 26

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1 CONDICIONES: TIPO GENERAL

1.1 Objeto del pliego

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el presente pliego y correspondiente proyecto.

1.2 Descripción general de la obra

La descripción del proyecto se hará siguiendo al detalle las instrucciones marcadas en la memoria descriptiva.

1.3 Condiciones generales de índole legal

A continuación, se recogen las características y condiciones que reunirá la obra y materiales principales en ellas empleados.

Las obras a que se refiere el presente proyecto son de nueva planta en su integridad, no existiendo parte alguna de aprovechamiento de edificaciones anteriores ni en lo referente a unidades de obra ni a ninguno de los materiales que han de entrar a formar parte de la misma. Así pues, serán automáticamente rechazados aquellos elementos que hayan tenido anterior uso. Del mismo modo, si en las excavaciones o movimientos de tierras apareciese algún elemento o fábrica de anteriores edificaciones, no serán aprovechadas, siendo demolidas en lo necesario para establecer las unidades de obra indicadas en los Planos, salvo que sean de carácter histórico, artístico o monumental o que puedan considerarse dentro de la vigente Legislación, en el supuesto de hallazgo de tesoros.

Una vez adjudicadas las obras, el constructor instalará en el terreno una caseta de obra. En ésta habrá al menos dos departamentos independientes, destinados a oficina y botiquín. El primero deberá tener al menos un tablero donde puedan extenderse los planos y el segundo estará provisto de todos los elementos precisos para una primera cura de urgencia.

El pago de impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Los documentos de este proyecto, en su conjunto, con los particulares que pudieran establecerse y las prescripciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnico de la Dirección General de Ingeniería, y según publicación del Ministerio de la Vivienda, así como las Normas Tecnológicas que serán de obligado cumplimiento en su total contenido, cuanto no se oponga a las anteriores, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las divergencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Ingeniero Director, a quien se considerará como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente Pliego, o en su defecto, el ingeniero designado por la Delegación del Colegio Oficial de Ingenieros de la zona y en último extremo a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

El Contrato se formalizará como documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el Contrato se reflejarán las particularidades que convengan ambas partes, completando o modificando lo señalado en el presente Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

1.4 De los materiales y aparatos, su procedencia

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de toda clase en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el ingeniero director.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones varias de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Ingeniería, y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el ingeniero Director de la Obra, por lo que el ingeniero podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.5 Plazo de comienzo y de ejecución

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quien acusará recibo.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

1.6 Sanciones por retraso de las obras

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, la propiedad oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir de las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas de contrato privado entre Propiedad y Contrata.

1.7 Obras de reforma y mejora

Si por decisión de la Dirección Técnica se introdujesen mejoras, presupuestos adicionales o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja correspondiente conseguida en el acto de la adjudicación, siempre que el aumento no sea superior al 10% del presupuesto de la obra.

1.8 Trabajos defectuosos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones generales exigidas en el Pliego de Condiciones Generales de índole técnica del "Pliego de Condiciones de la Edificación" y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento, y en los demás que se recogen en este Pliego.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Ingeniero Director o sus auxiliares, no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Asimismo, será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando estas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

1.9 Vicios ocultos

Si el Ingeniero director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

1.10 Recepción provisional de las obras

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional para la cual será necesaria asistencia de un representante de la Propiedad, de los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Ingenieros directores de las obras y del Contratista o su representante. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmada por los tres asistentes legales antes indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

1.11 Medición definitiva de los trabajos

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección de la obra a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por el de oficio.

1.12 Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras terminadas será el pactado por contrato entre la propiedad y el contratista, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

1.13 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa ulterior recurso.

1.14 Recepción definitiva

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

1.15 Dirección de obra

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, que corresponde a la Dirección Facultativa, es misión suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que, para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del director de Obra o de las personas por él delegadas.

1.16 Obligaciones de la contrata

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

por el Ingeniero director o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc. así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de órdenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictará las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el jefe de Obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las órdenes que perceptoramente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones" de la Edificación, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.
- Firmar las actas de replanteo y recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

1.17 Responsabilidades de la contrata

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

1.18 Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Ingeniero director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

1.19 Seguridad e higiene en el trabajo

El Contratista estará obligado a redactar un proyecto completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2 PLIEGO DE CONDICIONES: LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

2.1 Conductores

Los conductores serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

Excepto en los casos que expresamente se indique lo contrario, las bobinas serán de madera según norma UNE 21045.

La longitud de la bobina será la indicada para cada obra, y en su defecto la longitud de bobina estándar para cada conductor Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas de conductor), la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto el número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

2.2 Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios serán del tipo indicado en el proyecto. Estarán todos galvanizados, y deberán cumplir las Normas UNE 21009, UNE 207009 y UNE-EN 61284.

Los herrajes y accesorios serán suministrados junto con las indicaciones necesarias para el correcto montaje.

2.3 Aisladores

Los aisladores serán los que se indican en el proyecto.
Los aisladores de vidrio cumplirán la norma UNE 60305.

2.4 Apoyos

Los apoyos de celosía serán metálicos, constituidos por perfiles angulares de lados iguales galvanizados en caliente por inmersión, de acero S275JR y S355J0, según norma UNE 10025, preparados para organizar en celosía. Las uniones estructurales se realizarán mediante chapas y tornillos de calidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Los elementos que integran los apoyos, montantes, diagonales, cubrejuntas, crucetas, cartelas, etc, se suministrarán en paquetes.

Los paquetes estarán formados por conjuntos de elementos de modo que se puedan intercambiar con apoyos del mismo tipo, como:

- Cabeza
- Tramo 1
- Anclajes
- Etc...

El empaquetado se realizará de forma que los elementos queden protegidos y su manejo resulte seguro.

Cada paquete irá acompañado de su correspondiente lista de materiales.

Por cada apoyo distinto, se suministrará el correspondiente plano de montaje.

La tornillería correspondiente a cada paquete anteriormente citado se embalará en caja de madera o bidón de plástico. Dentro de estos recipientes se dispondrán bolsas en las que se agruparán la tornillería por medida.

2.5 Transporte de material

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas (con su correspondiente marca CE y la ITV en regla), teniéndose especial cuidado en la distribución de la carga sobre el camión, así como en su colocación y afianzamiento, utilizando la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazos, etc. de los materiales.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

El contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al director de Obra de las anomalías que se produzcan.

2.6 Acopio de material

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocarán en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales equipos que pudieran verse afectados por las condiciones externas o climatológicas se realizará en cada caso en las condiciones más favorables para su conservación.

Se revisará el material en el almacén con el objeto de detectar faltas de material, defectos en el material o deterioros del mismo para evitar retrasos posteriores y poder realizar su solicitud de suministro a tiempo. Se emitirá un documento de recepción de materiales, en el que figuren:

a) Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra.
b) Las condiciones de recepción de cada material o
c) El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación.
d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones termorretráctiles de modo que se garantice la total estanqueidad del extremo del cable.

2.7 Apertura de Accesos

La necesidad de apertura de accesos a los lugares de trabajo, acopio e instalación viene dada por los siguientes condicionantes:

Los parámetros que van a definir el diseño de los viales son los siguientes:

- Máximo aprovechamiento de los viales existentes.
- Mínima longitud de viales a construir.
- Mínima pendiente de trazado.
- Mínimo ancho de viales.
- Mínimo movimiento de tierras.

Cuando en el proyecto esté contemplada la creación o adecuación de accesos, éstos serán ejecutados por el contratista siguiendo el trazado definido en los planos. Cualquier propuesta de cambio debe ser informada y validada por el promotor.

El promotor podrá exigir la mejora, adecuación o conservación de pasos y caminos existentes, o la creación de nuevas vías de acceso (aun no estando contempladas en el proyecto de la instalación), diseñadas en las condiciones técnicas y de seguridad exigidas en este pliego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Se adoptarán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Todos los accesos utilizados deberán ser restaurados a su estado inicial, retirando a vertedero autorizado todos los materiales de nueva aportación y procediendo a siembra de especies vegetales si es necesario para una correcta restauración. En caso de que para la ejecución del acceso sea preciso realizar explanación, toda la tierra extraída se reservará en un lugar adecuado de acopio, a efectos de reponerla una vez que el acceso no sea necesario para la construcción.

2.8 Armado de apoyos

Todos los elementos del apoyo irán colocados de acuerdo con los planos de montaje suministrados por el fabricante.

Para el apriete de los tornillos se utilizarán herramientas adecuadas y en buen estado, quedando prohibido el empleo de punteros y escariadores para agrandar taladros. Se prohíbe expresamente la colocación de tornillos a golpe de martillo, pudiéndose utilizar el puntero solo para hacer coincidir los taladros de las piezas.

Las cabezas de los tornillos deberán quedar perfectamente asentadas sobre los perfiles que unan.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o modificación, el Contratista lo notificará al director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del director de Obra.

Se comprobará que los montantes quedan perfectamente alineados con respecto a los anclajes y entre sí.

2.9 Izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Los estrobos o eslingas a utilizar serán los adecuados para el peso a levantar, llevando impresa la carga máxima soportada, y estarán protegidas para no producir daños en los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

El izado de los apoyos metálicos se realizará habitualmente por medio de cabrestante/pluma o grúa; cuando se utilice cualquier otro procedimiento diferente a los indicados deberá ser autorizado previamente por el director de Obra.

2.10 Cimentación de apoyos. Excavación

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el

Proyecto y nunca serán inferiores a las especificadas por el fabricante. Las paredes de los hoyos serán siempre verticales.

Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar durante el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Se protegerán y señalizarán debidamente con malla naranja de delimitación a 2m del borde del hoyo mientras estén abiertas, cubriéndose si fuese necesario.

El fondo de la excavación se limpiará de restos de tierra y se compactará de forma previa a la ejecución de la solera.

Las excavaciones se realizarán con los útiles y maquinaria apropiada según el tipo de terreno. Normalmente se utiliza una pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar.

En terrenos rocosos, además del martillo compresor, puede ser necesario el uso de explosivos. Se deberá obtener los permisos para su utilización y deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten materiales al exterior que puedan provocar accidentes o desperfectos.

En terrenos con agua deberá procederse a su desecado sin afectar a terceros, procurando hormigonar después y lo más rápidamente posible para evitar el desprendimiento en las paredes del hoyo, lo que aumentaría las dimensiones del mismo y el hormigón necesario.

En el caso anterior, en la hipótesis de encontrar terrenos blandos será necesario entibar y/o encofrar la excavación. Para ello se aumentará el ancho de la excavación en el espesor de las entibaciones.

Se tendrá en cuenta en todo momento el condicionante que sobre las dimensiones tiene el tipo de terreno y la sustentabilidad del mismo, pudiendo condicionar esto, además de las dimensiones de la cimentación, la realización de escolleras, muros de contención y el uso de elementos auxiliares para asegurarlas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En caso de considerarse la instalación de pernos, por dificultades que pudiesen surgir en la ejecución de las excavaciones y para asegurar las cimentaciones, el número y dimensiones de los mismos serán definidos en el Proyecto Simplificado.

Los agujeros se perforarán con la maquinaria adecuada, por percusión o por rotación, ajustándose a la profundidad y diámetro indicados.

2.11 Hormigonado

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón de 200 Kg/cm^2 de resistencia característica.

El amasado del hormigón se realizará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 40 cm como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma cónica, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 25% como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un tubo de PVC para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 60 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto al angular o montante.

Arena:

La arena puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Grava:

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3% en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm, no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cemento:

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico. Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

Agua:

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva. Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.12 Protección de las superficies metálicas

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

2.13 Tendido, tensado y engrapado de los conductores de los conductores y cable de tierra

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.

- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos. Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

Colocación de aisladores:

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

Tendido de los conductores y cable de tierra:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra. Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, (en particular en los apoyos de ángulo y anclaje). Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas.

En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.

- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

- Reconocimiento de la ausencia de tensión.

- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión. Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores y cable de tierra, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se realizará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

Los empalmes del cable de tierra se realizarán en caja de empalme dispuesta a tal efecto en parte baja de apoyo. El cable de tierra se fijará a herraje sujeto a montante de apoyo de manera que se realizará entrada y salida en la citada caja.

Se realizará informe final de reflectometría que el Contratista entregará a Dirección Facultativa.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

<u>Tensado, regulado y engrapado de los conductores y cable de tierra:</u>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa Contratista estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y la comprobación del regulado se realizarán siempre por la flecha. En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si, una vez engrapado el conductor, se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados. En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla. El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.14 Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.15 Numeración de apoyos. aviso de peligro eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de “Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

2.16 Tomas de tierra

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y el cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos se ubiquen en zonas transitadas, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Electrodos de difusión:

Cada apoyo dispondrá del número de picas de puesta a tierra de acero cobredo de Ø 14 mm y 2 m de longitud como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 95 mm^2 de sección. Como mínimo se instalarán dos picas conectadas a dos montantes diagonalmente opuestos del apoyo.

La cabeza de las picas, una vez hincadas, quedará como mínimo a 0,6 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Las picas deben quedar aproximadamente a unos 80 cm del macizo de hormigón. Cuando sea necesario más de una pica, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m del macizo de hormigón.

Anillo cerrado:

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantas picas de puesta a tierra de acero cobreado de Ø 14 mm y 2 m de longitud como sean necesarios, con un mínimo de dos instaladas diametralmente opuestas.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 95 mm^2. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 1 m de profundidad como mínimo y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m, como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

Comprobación de los valores de resistencia de difusión:

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

3 ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

En el presente proyecto, se detalla la relación de materiales con especificación de los controles a realizar, y su intensidad de muestreo, en su grado mínimo. El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los mismos conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contraensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo. En base a los resultados de este contraensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4 PAGO DE LAS OBRAS

El pago de las obras se verificará por la Propiedad contra certificación aprobada, expedida por la Dirección Facultativa de ellas.

Los pagos dimanantes de liquidaciones tendrán el carácter de anticipas "a buena cuenta", es decir, que son absolutamente independientes de la liquidación final y definitiva de las obras, quedando pues sujetas a rectificación, verificación o anulación si procedieran.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.

Serán de cuenta del Constructor cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº4: PLIEGOS DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 5.1: ESYS - MEMORIA

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 3
2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 4
3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA 4
4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 5
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 5
4.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES 5
4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 5
4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO 6
4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN 6
4.6.- PERSONAL PREVISTO 6
4.7.- CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS 6
4.8.- OFICIOS 6
4.9.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 7
4.10.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 8
5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 9
5.1.- INSTALACIONES 9
5.2.- A TERCEROS 134
6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 135
6.1.- RIESGOS PREVISIBLES 135
6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 135
7.- CONDICIONES AMBIENTALES 138
7.1.- VENTILACIÓN 138
7.2.- TEMPERATURA 138
7.3.- FACTORES ATMOSFÉRICOS 138
8.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 139
8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS 139
9.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 140
9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 140
9.2.- CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 140
10.- REUNIONES DE SEGURIDAD 141
11.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS 142
11.1.- CONTROL MÉDICO 142
11.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 142

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

11.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 142
12.- VESTUARIOS Y ASEOS 143
13.- RECURSOS PREVENTIVOS..... 144

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.- ANTECEDENTES

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (1.528.374,99 €)

b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.

d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución de la LAT 220 kV DE SET PERSA A SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

La presente memoria está redactada por: **ATALAYA GENERACIÓN S.L.**

- Autor: Isabel del Campo Palacios, Ingeniera Industrial, colegiado COIIAR 3.420
- CIF: B-99446536
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono 876 712 891

Los datos de la empresa promotora de la LAT 220 kV DE SET PERSA A SET VALDECONEJOS PROMOTORES son los siguientes:

- Titular: **DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.**
- CIF: B-02810414
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

A continuación se indican las características de instalaciones que componen la obra:
El origen de la línea es la SET PERSA, objeto de otro proyecto, situada en el término municipal de Rubielos de la Cérida. La línea tiene su final en la SET VALDECONEJOS PROMOTORES, objeto de otro proyecto, situada en el término municipal de Escucha. La línea consiste en un tramo aéreo de 24,878 km. En obra civil se instalarán los apoyos metálicos encastrados en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado.

4.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y señalización
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados (apoyos)
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje
- Tendido, regulado, engrapado, conexionado de conductores aéreos
- Tendido de conductores subterráneos
- Colocación de accesorios (contrapesos, balizas y salvapájaros)
- Desmontaje de estructuras y equipos
- Desescombro y retirada de materiales y equipos existentes dentro de la obra
- Puesta en marcha de la instalación

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La línea eléctrica en proyecto está situada en la provincia de Teruel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

La climatología de la zona es de tipo continental, con inviernos fríos y veranos calurosos.

4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO

La línea eléctrica en proyecto discurrirá por los terrenos en la provincia de Teruel, en los términos municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha.

4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras se establece en NUEVE (9) meses.

4.6.- PERSONAL PREVISTO

El personal necesario del conjunto de las obras nos da una previsión máxima de VEINTE (20) personas.

4.7.- CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Teléfono Único de Emergencias	112
Centro Coordinador de Urgencias Aragón	061
Urgencias Centro de Salud (Consultorio)	Consultorio Escucha C/ Carretera 44.770 – Escucha (Teruel) 978 758 008
Bomberos	080
Policía Nacional **Policía Local**	091 092
Guardia Civil	062

4.8.- OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Ayudantes
- La mano de obra indirecta estará compuesta por:
- Jefes de Obra
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente
- Encargados
- Administrativos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.9.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadora
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico
- Compactadores de tambor

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:
  - Comprobador de secuencia de fase
  - Medidor de aislamiento
  - Medidor de tierras
  - Pinzas amperimétricas
  - Discriminadores de tensión
  - Termómetros

4.10.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1.- INSTALACIONES

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas generales en función del tipo de instalación donde se desarrollan los trabajos de ejecución previstos en las obras. Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Contactos eléctricos.
- Arco Eléctrico.

Medidas preventivas

- Orden y Limpieza.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Iluminación adecuada.
- Calzado adecuado.
- Extremar las precauciones con hielo, agua o nieve.
- Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia.
- Para zanjas de alturas de 2 m o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
- Para alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
- Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón sólo sirve para trabajos en altura estáticos).
- No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
- Escaleras.
- Andamios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Procedimientos de trabajos en altura.
- Medidas preventivas B.T.
- Medidas preventivas A.T.
- Zanja. NTP 278.
- Entibación o ataluzado de zanjas de profundidad mayor a 1,3 m o en terreno poco estable. Para zanjas de profundidad mayor a 1,3 m se mantendrá un trabajador fuera de la zanja.
- Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso.
- En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas.
- Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa.
- Señalización de la zona de acopio.
- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse.
- Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen.
- El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación.
- Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática.
- Se ventilarán los vapores inflamables.
- Se limitará la cantidad de sustancias combustibles en los lugares de trabajo.
- Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados.
- En la medida de lo posible se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad.
- Se deberá cumplir la reglamentación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como en el mantenimiento.
- Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Se dotarán los lugares de trabajos de extintores portátiles adecuados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas donde se requieran.
- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos. Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).

5.1.1.- *PROFESIONALES*

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

5.1.2.- *Con Carácter General*

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos o componentes sobre personas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por manejo de herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Quemaduras por contactos térmicos
- Exposición a descargas eléctricas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Incendios
- Explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento
- Exposición a factores atmosféricos extremos

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.1.3.- *Con carácter Específico*

Entendemos como riesgos específicos aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores que realicen una actividad concreta que puede estar presente en varias fases de la obra. Se prevé que puedan darse los siguientes:

SEÑALIZACIÓN

Normas generales de SEÑALIZACIÓN

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que se encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.
- Caídas de personas dentro de huecos, etc. para lo que se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia.
- Aquellos huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., que se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

Productos inflamables

- En las zonas de ubicación se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Es obligatoria 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.

Vías y salidas de emergencia

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La señalización relativa a los riesgos eléctricos viene dada en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, debiendo señalizarse de forma clara y permanente la existencia del riesgo eléctrico.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Señalización en Entorno No Urbano

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm de anchura.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.

Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Carreteras (Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización De Obras")

Se seguirán siempre las indicaciones que proporcione el organismo propietario de la carretera.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas por la Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización de Obras", y ser siempre reflectantes, de nivel 1 como mínimo si son obras fijas y de nivel 2 si es señalización móvil de obra (según norma UNE). Se recomienda utilizar siempre un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con fondo blanco.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

que deberán ir acompañados de elementos luminosos. En general, las obras en el interior de túneles tendrán siempre la consideración de obras en horas nocturnas.

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalizar horizontalmente con marcas en color amarillo o naranja, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

La retirada de la señalización y balizamiento se realizará en orden inverso al de colocación y siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello, circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.

En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

La señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como “grandes” en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello.

Definiciones:

Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

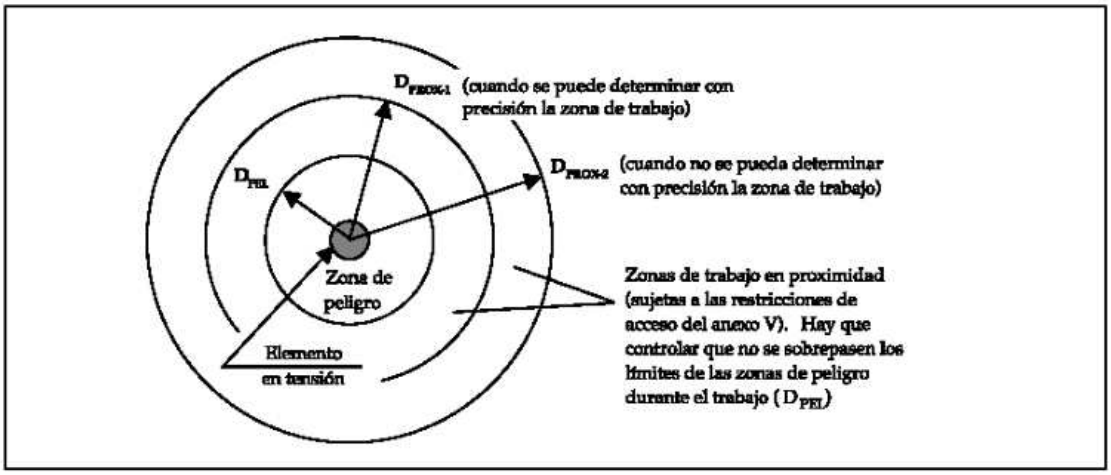
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = AUTORIZADO
C = CUALIFICADO
C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999).
2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

Trabajador autorizado: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Jefe de trabajo: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

Trabajos sin tensión (ANEXO II. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- En las instalaciones de alta tensión.

- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Trabajos en proximidad de elementos en tensión (ANEXO V. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

A.1 Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.

- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

A.2 Realización del trabajo.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares

B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.

- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

Trabajos en tensión (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

Disposiciones generales:

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- Las pértigas aislantes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de **alta tensión** en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en **baja tensión**, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.

TRABAJOS EN ALTURA

Medidas generales

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

1.- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).

2.- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

3.- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

4.- Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Para evitar la caída de personas:

1.- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un rodapie, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.

La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.
Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como pueden ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.

2.- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse arnés de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantean tres opciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

♦ Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.).

Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE n° 297, de 11 de diciembre), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE n° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 “Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura”; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

♦ Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo.

Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V , etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.

♦ Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.

No obstante lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizase el trabajo en altura sea seguro.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

Escaleras de mano (R.D. 1215/1997 y R.D. 2177/2004):

1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

4. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
6. Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm., como máximo.
7. Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.
8. No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
9. Escaleras de madera:
10. La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
11. Los largueros serán de una sola pieza.
12. Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
13. Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
14. Escaleras metálicas:
    - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
    - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
15. Escaleras de tijera:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

Cuerdas (R.D.2177/2004)

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
4. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
5. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
6. De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
   - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
   - Los sistemas de sujeción.
   - Los sistemas anticaídas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

Plataforma elevadora.

Véase “Plataforma elevadora autopropulsada” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

Línea de vida.

Las llamadas “Líneas de Vida” proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.

Está compuesta por:

- Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.
- Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.
- Un carro (al cual se engancha el arnés anticaídas) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaídas a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaídas, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.

El método de trabajo consistirá en:

- Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaídas, etc.).
- Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
- Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
- Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaídas a la línea de vida).
- Realizar el trabajo.
- Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
- Recoger los equipos y materiales.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.

- Casco con barbuquejo.

- Arnés anticaídas completo.

- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Manipulación manual de cargas (R.D. 487/1997)

Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.

Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 Kg.

Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.

En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).

Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.

En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo, andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.

Se evitará, en la medida de lo posible, el movimiento de rotación del tronco en la manipulación manual de cargas.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm, aunque es recomendable que no supere los 35 cm.

Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior

El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.
- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad

- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de “cinturón antilumbago”.

Manipulación mecánica de cargas

Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgos eléctrico”
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.
- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.
- No se utilizará una máquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

-Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 379/2001)

El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, la volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Gases: Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.

Líquidos: El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.

Sólidos: Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

Ámbito de aplicación:

Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:

- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 ll de clase C o 1.000 l de clase D.
- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.
- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" e ITC MIE-APQ 7 "Almacenamiento de líquidos tóxicos".

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

ZANJAS

Véase la NTP: 278 Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.

- Pantalla facial o gafas de protección cuando sea necesario (en la proyección de partículas).

- Cerramiento con vallas de la zanja.

ESPACIOS CONFINADOS

No se prevén trabajos confinados, si se realizaran, se elaborará el correspondiente procedimiento previo a su comienzo, que ampliará el plan de seguridad y salud.

5.1.4.- *Relativos al Proceso Constructivo*

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 5.2.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

Replanteo y estaquillado

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.

Equipos de Protección Individual:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Ropa de trabajo con protección frente al frío,
- Calzado de protección.

Acopio y manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:

- Manejo manual de materiales.

- Acopio de materiales, según sus características.

- Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.

- Vuelcos.

- Choques contra otros vehículos o máquinas.

- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.

- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.

- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.

- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.

- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.

- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.

- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Excavaciones

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

- Colisiones y vuelcos de maquinaria.

- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,3 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.

- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.

- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.

- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.

- Caídas de personas desde los vehículos.

- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).

- Atropello y colisiones.

- Polvo ambiental.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.

- Se prohibe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.

- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.

- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.

- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.

- Pinchazos con objetos punzantes.

- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.

- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.

- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.

- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Trabajos con hormigón

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.

- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.

- Torceduras de pies, pinchazos, al moverse sobre las estructuras.

- Dermatitis en la piel.

- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.

- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.

- Electrocución por ambientes húmedos.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.

- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.

- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma

Montaje de estructuras metálicas y prefabricados

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.

- Caída de personas desde altura por diversas causas.

- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.

- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.

- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.

- Caída de objetos y herramientas sueltas.

- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán y acotaran las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.

- El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.

- Se taparán o protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno o, según los casos, se señalizaran adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.

- Se ensamblarán al nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos. Si en algún momento tiene que trabajarse en altura se seguirán las medidas de prevención reflejadas para trabajos en altura.

- La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la legislación vigente.

- En el caso de desplazamiento de operarios sobre la estructura, se instalarán líneas de vida para anclaje de los arneses anticaída provistos de absorción de energía., y también en aquellos casos en los que el trabajo no se pueda realizar con una plataforma elevadora o no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla.

De cualquier forma dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un plan de seguridad específico al efecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Colocación de refuerzos y recrecidos:

-Durante la ejecución de taladros u otras operaciones, las herramientas estarán amarradas al apoyo por medio de eslingas, al igual que las barras. Estas siempre estarán sujetas al menos por una de sus partes hasta que quede colocada definitivamente.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Línea de vida
- Absorbedor de energía
- Arnés anticaídas

Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.

- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobado o desestrobado de las piezas.

- Contactos eléctricos.

- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.

- Vuelco o caída del medio de elevación.

- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.

- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.

- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas, línea de vida y absorbedor de energía.

Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.

- Caída de personas desde altura por diversas causas.

- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.

- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido y regulado de conductores.

- Caída de objetos y herramientas sueltas.

- Contactos eléctricos.

- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).

- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.

- Exposición a contactos eléctricos debido o bien a la proximidad de elementos en alta tensión lo que puede ocasionar daños por contacto directo.

- Riesgos eléctricos producidos por la inducción del circuito en tensión.

- Descargas atmosféricas.

Medios de Protección colectivos.

- Equipos de puesta a tierra.
- Pértigas para equipos de puesta a tierra.
- Verificador de ausencia de tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Pértiga para verificador de ausencia de tensión.
- Líneas de vida.
- Elementos para sistema anticaídas.
- Señales de tráfico de prohibición, peligro, obligación, etc.

Equipos de Protección Individual.

- Equipo general de protección
- Ropa para tiempo frío y lluvioso
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantalla facial
- Casco de seguridad con barbuquejo (1 por persona)
- Guantes de cuero (según necesidades)
- Guantes aislantes (según necesidades)
- Dispositivo deslizante anticaídas (1 por persona)
- Arnés anticaídas (1 por persona)

Colocación de poleas y cadenas de aisladores

-Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos. Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.

-El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura.

Tendido de conductor:

Antes de iniciar los trabajos se realizará un estudio del cantón a tender por parte del jefe de obra y del jefe de trabajos para ver el procedimiento de tendido particularizado en cada caso en función de la orografía del terreno y condiciones climáticas puntuales, teniendo en cuenta vientos dominantes en la zona, longitudes de vano, posibilidad de emplazamiento de máquinas etc.

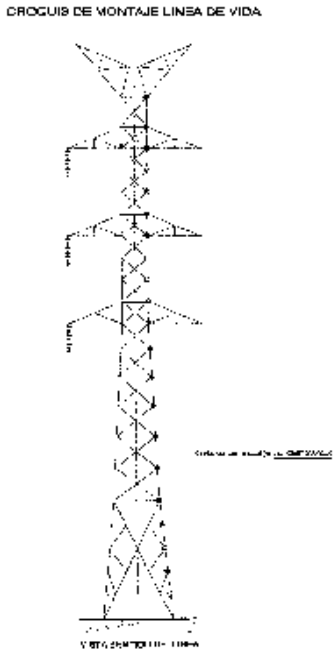
Trabajos en altura en torres:

Para la realización de trabajos (incluidos ascensos, descensos y desplazamientos) por encima de los 2 m de altura, es obligatorio el uso de la Línea de Seguridad. Para trabajos en altura (a más de 2 metros del suelo), se utilizará:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

-Sistema anticaídas (ver croquis):



-En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

-Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo -Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.-La línea de vida no se retirará hasta que no estén finalizados todos los trabajos en la torre.

Comunicación

-La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Emplazamiento de las maquinarias de freno y tendido

-Se buscarán los lugares más idóneos, aquellos que reúnan las siguientes condiciones:

- Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
- Deben posibilitar que no cargue mucho el apoyo de la línea. (La distancia horizontal entre la maquinaria y el apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).
- En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho el apoyo.
- En la ubicación del freno se ha de tener en cuenta el espacio para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas para que el cable entre en el freno sin forzar.
- La máquina de freno deberá estar arriostrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Han de estar previstos los anclajes para los cables una vez hayan sido tendidos.

Tendido de conductores

-Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación tanto de la máquina de tiro como la de freno.

-Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.

-Para todas las operaciones de retenida de conductores, se utilizarán tractels, pull-lift, ranas adecuadas a cada tipo de conductor.

-Se distribuirá personal por toda la serie o cantón a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor por los apoyos, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabrestante.

-El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

-Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.

-No se deben introducir manos, barras, etc. en las panes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, tambor de freno, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.

-Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.

-En caso de descarrilamiento de los cables, la maniobra la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo, el que baje a la polea desde la cruceta a colocar bien el cable, no se apoyará en él, pues un leve movimiento del cable le puede producirle atrapamientos.

-Durante la maniobra de volver a encarrilar, tanto el personal del freno como el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que esté efectuando la operación.

Realización de empalmes a compresión

-La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, nunca se empleará como anclaje de los cables árboles u otros objetos naturales.

-La maniobra de aflojar el cable se realizará lentamente, comprobando que en todo momento este bien retenida la fase.

-Los empalmes de los cables se efectuarán siempre en las zonas más favorables. Los empalmes se realizarán con una prensa hidráulica, la cual asegura una presión en el empalme totalmente homogéneo y suficiente según las especificaciones técnicas del suministrador.

-En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.

-Para bajar cables se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Como la maniobra de bajar cables es larga, se recorren de 15 a 30 mts, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.

- Nunca el reenvío irá desde la punta de la cruceta a tierra, es peligroso, se pondrá una polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.

-Para subir cables se actuará de igual modo.

Tensado, Regulado y Engrapado de conductores

El regulado se efectuará mediante tracción por aparejos y la máquina cabrestante, colocando los conductores en su estado definitivo, mediante una medición de flechas.

-Como medida preventiva se procederá al atirantado de la crucetas en sentido vertical.

-El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el centro de éstos mientras se esté regulando.

-Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable.

-El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba.

Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta él tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida. Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo. Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta.

El engrapado en torres de suspensión se realizará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable.

La colocación de antivibradores y separadores se realizará seguidamente de la operación de engrapado, ya que las escaleras deben ser utilizadas para la realización de esta operación. Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

Tendido de conductores subterráneos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas a distinto nivel diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, están contempladas y definidas en los puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo durante el tendido, para impedir el acceso a personas ajenas a la obra.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado del cable a través de rodillos sin colocarse en zona de influencia del conductor ante una fallo en el tendido.
- Sujeción de los conductores durante toda la fase de tendido hasta que no se efectúe la sujeción definitiva.

Durante la realización de esta fase se prevé que no existan riesgos eléctricos, en caso contrario se deberán de tomar las medidas preventivas oportunas.

Equipos de Protección Individual.

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Colocación de salvapájaros y balizado

Equipos de trabajo a utilizar en el proceso de colocación de salvapájaros:

- Maquinaria de colocación automática:

Construida para la colocación automática de las balizas diseñadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Estas máquinas, normalmente, usan como fuerza motriz energía eléctrica de baterías Ni-Cd, a la tensión nominal de 24 V.CC. que a su vez alimenta el control automático y mando a distancia.

El izado hasta el cable se efectúa con una pluma manual giratoria que se coloca en el apoyo.

-Otros equipos de trabajo:

Escaleras de amarre para la colocación de la máquina de colocación: Escaleras de mínimo peso, la cual colocada entre el cable y la cúpula de la torre permite desplazase por la misma para de esta manera salvando la distancia del antivibrador nos permita colocar la máquina y cargar la misma con las balizas según longitud del vano.

Equipo de protección individual para trabajos en altura: Todo el personal que realiza trabajos en altura dispone de todos los equipo necesarios según normativa vigente, y en el momento de realizar los trabajos se siguen los procedimiento de la empresa los cuales obligan a usar:

- Arnés anticaida
- Cuerda de posicionamiento
- Doble gancho de posicionamiento con absorbedor
- Línea de vida
- Anticaída para línea de vida.

Procedimiento a seguir en el proceso de trabajo:

1.- Se efectuará el izado de la máquina mediante la cuerda de servicio y polea.

2.- Un vez colocada la escalera y dos trabajadores sobre ella se colocará la máquina sobre el cable en el cual se deben instalar las balizas.

3.- La máquina programada y en funcionamiento se dirige por sí sola al apoyo anterior.

4.- Una vez haya llegado al punto marcado, que en este caso será el apoyo anterior la máquina vuelva balizando el cable de fibra a lo largo de todo el vano.

5.- Una vez balizado el vano correspondiente y a través de los trabajadores ubicados en la escalera de amarre cogerán la máquina para retirarla, y mediante la cuerda de servicio bajarla a suelo.

Equipos de Protección Individual.

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5.1.5.- *Relativos a la Maquinaria y Herramientas*

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina o se realicen tareas de mantenimiento y haya riesgo de salpicadura) .
- Guantes de cuero para evitar quemaduras y salpicaduras en las manos.
- Protección auditiva cuando se prevean niveles de ruido superiores a 80-85 dB.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.

Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:

- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- 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.

Previo al comienzo de la jornada:

- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión, comprobar que funcionan los dispositivos luminosos.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
- Cuando abandone la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado, incluso se dispondrá de calzos si fuera necesario.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

Al final de la jornada:

- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

<u>Factor mecánico:</u>

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

MAQUINARIA DE TRANSPORTE POR CARRETERA. CAMIONES

Riesgos

- Atropellos a terceros
- Vuelcos
- Quemaduras con zonas calientes del motor, etc.
- Proyección de partículas y sustancias nocivas
- Incendios y explosiones
- Caídas al ascender o descender del vehículo

Equipos de protección individual

- Utilizar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Utilizar calzado de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Usar gafas y guantes de seguridad cuando se manipule aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para la salud
- Utilice el equipo de protección personal requerido para la zona donde esté, si así se requiere (chaleco reflectante, casco, etc).

Medidas preventivas

- Cerciorarse, a la hora de realizar una maniobra, que no hay nadie alrededor del vehículo y mirar atentamente por los espejos.
- Tener los elementos del vehículo en buen estado, especialmente los espejos y cristales limpios.
- Suba y baje del vehículo por los lugares indicados para ello
- Respete las normas de tráfico y la señalización de obra.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo más centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

MAQUINAS EXCAVADORAS:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

GRÚA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos (por contacto con partes metálicas calientes).
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la grúa si el operario no está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

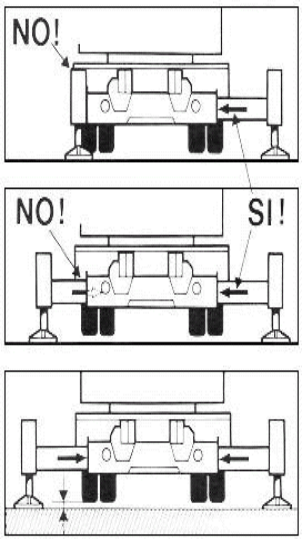
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
  - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas. En general no se permitirá la colocación a menos de 2 m del borde del talud.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y asegúrese que el terreno está suficientemente bien compactado.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.



Posicionamiento correcto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohibe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No realice nunca arrastres de cargas 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.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima D_{prox-2} (m)
< 66	3
66 < V_n < 220	5
V_n > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMION AUTOCARGANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Golpes por caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas, por enganche o estribado deficiente de la carga o por desestabilización del camión sobre sus calzos).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar el camión si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos de la pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta que deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos o en proximidad a taludes y excavaciones. La distancia mínima al borde de una excavación será de 2 m.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma siempre, deberán apoyarse en terreno firme. Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar o dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale. Emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003.

Señalista

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima D_{prox-2} (m)
< 66	3
66 < V_n < 220	5
V_n > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos y contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

<u>Vuelco de la máquina</u>

Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

Atrapamientos

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico

Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.

Formación

El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

Carga de la caja

Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.

Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.

Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

Contacto eléctrico

Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

DUMPER AUTOVOLQUETE:

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad. Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilete hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

CARGADORES Y EXCAVADORAS COMPACTOS (BOB-CAT):

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción de la máquina “bob-cat” sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la pala ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. La máquina y sus accesorios elegidos deben ser apropiados a la operación a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación de la máquina al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad. Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.

MÁQUINA DE EXCAVACIÓN CON MARTILLO HIDRÁULICO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos y golpes por máquinas o accesorios de máquinas
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias nocivas
- Golpe o explosión por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra sustancias nocivas.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Excavadoras".

COMPACTADORES DE TAMBOR LISO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos, golpes y cortaduras por accesorios de máquinas y elementos móviles.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto con fluidos a alta temperatura.
- Contacto con sustancias nocivas
- Incendios por fallo eléctrico y/o combustión de líquidos inflamables
- Explosiones por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad frente a contacto de líquidos nocivos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad o con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Seguir las normas establecidas por el fabricante para el funcionamiento y mantenimiento de la máquina

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL:

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Medidas preventivas
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante ”montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: ”NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”, retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de ”MÁQUINA AVERIADA”, ”MÁQUINA FUERA DE SERVICIO”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

CABRESTANTES DE IZADO Y DE TENDIDO

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.

Protecciones colectivas:

- Toma de tierra.

Medidas preventivas

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

MÁQUINA DE COMPRESIÓN

Riesgos

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos.
- Golpes.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

COMPRESOR

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.
- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de arnés de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO_2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Medidas preventivas

Normas generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

<u>Mangueras</u>

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de ¾ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Uso de equipos de protección

Exposición a partículas incandescentes

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Medidas preventivas

Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.

RADIALES Y ESMERILADORAS

Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).

Medidas preventivas

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo “hombre muerto”.
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

<u>Revisiones previas</u>

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

Cambio del disco

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio (“ring”), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.
- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.

TALADRADORAS DE MANO

Riesgos

- Atrapamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

<u>Riesgo eléctrico</u>

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

<u>Uso de Equipo de Protección Individual</u>

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

COMPACTADORES DE PATA DE CABRA

Riesgos

- Golpes y atrapamientos por vuelco de la máquina
- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos por o entre objetos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Partículas proyectadas
- Contactos térmicos y eléctricos
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias tóxicas
- Explosiones e incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente
- No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones
- Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

HERRAMIENTAS MANUALES

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaran guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillear, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

HERRAMIENTAS DE IZADO

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

Medidas preventivas

- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.
- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.
- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción.
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.
- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

<u>Eslingas</u>

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
  - Madera: 0,8.
  - Piedra y hormigón: 2,5.
  - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
  - Tres ramales, si la carga es flexible.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
- Por rotura de un cordón.
  - Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
  - Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
  - Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
  - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
  - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
  - Zonas aplanadas debido al desgaste.
  - Grietas.
  - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - Tuercas aflojadas.

Poleas

- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.
- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.
- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 Kg/cm2.
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre del abastecedor o fabricante.
- Fecha de puesta en servicio.
- Carga máxima admisible.
- Cuando haya que hacer algún corte se efectuarán ligaduras de hilos a ambos lados de aquél.
- Las cuerdas no deben arrastrarse sobre superficies ásperas o con arena.
- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.
- Si las cuerdas están mojadas, deberían colgarse en rollos sueltos en lugar seco, alejadas del calor excesivo, hasta que se sequen. Es conveniente limpiarlas si están sucias. Las cuerdas deben colgarse sobre espigas o ganchos galvanizados o clavijas de madera. También pueden enrollarse sobre plataformas de rejillas de madera, a unos 15 cm. del suelo, en lugar bien ventilado y lejos de fuentes de calor y humedad.

Cables

- Los cables estarán libres de defectos: cocas, oxidación, alambres rotos, flojos o desgastados, distorsiones, etc.
- Los ojales y gazas deberían tener incorporados guardacabos adecuados.
- Los ramales ascendente y descendente del cable deben estar en el mismo plano de las gargantas y poleas para evitar que el cable salte.
- El ángulo de desviación, o deflexión, máxima que forme el cable desde la polea principal al borde del tambor de arrollamiento debería ser:
  - 2º cuando el tambor es liso.
  - 4º cuando el tambor es acanalado.
  - 1º30' cuando se emplee cable antigiratorio nunca inferior a medio grado.
- Cuando exista algún cable con alambres rotos, cuya proporción no impida su utilización, se quitarán aquéllos con unas tenazas a ras de la superficie.
- Los cables se han de lubricar con grasas libres de ácidos y de buena adherencia.
- Los cables deben desbobinarse o desenrollarse correctamente, recogiéndose siempre sobre bobina o en rollo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas.
- Las cadenas para izar y para eslingas deberían ser destempladas o normalizadas a intervalos que no excedan de:
  - 6 meses las de diámetro inferiores a 12,5 mm.
  - 6 meses las usadas para acarrear metal fundido.
  - 12 meses las demás.
- Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras.
- Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas.
- Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos.
- Las cadenas deberían retirarse cuando:
  - No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
  - Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
  - El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.
- Las cadenas deberían ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas.
- Las cadenas se guardarán colgándolas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos, en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación.
- Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente.

JUEGO ALZABOBINAS Y RODILLOS

Riesgos:

- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Atrapamiento por vuelco de bobinas
- Golpes y contacto con elementos móviles

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes dieléctricos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Medidas preventivas:

- Calzar los gatos del alzabobinas para impedir su desplazamiento durante el tendido
- Evitar realizar trabajos situándose en las proximidades, especialmente delante del alzabobinas.

MEDIOS AUXILIARES:

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Generales

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

ESCALERAS MANUALES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras ”cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
  - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
  - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
  - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.
  - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
  - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
  - Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
  - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
  - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
  - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
  - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

5.1.6.- *Relativos al entorno*

CRUCES CON OTRAS LÍNEAS AÉREAS

- La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo para las personas que los ejecutan.
- Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- Se solicitara a la empresa propietaria de las líneas a cruzar el descargo de las mismas.
- Además de las medidas indicadas en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, serán de aplicación las medidas propias de los siguientes apartados:

Cruzamiento por encima de Línea:

- Para cruzamientos por encima de una Línea, se deberá pedir siempre descargo de la Línea a cruzar, poniendo siempre protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Para el caso particular del tendido de cables por encima de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Cruzamiento por debajo de Línea:

- Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado y los apoyos.
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Ante la rotura de Líneas aérea, ya sea por encima o por debajo, es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:

1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria es importante que la maquinaria permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- Aviso a los servicios de acerías del organismo competente, indicando:

Ubicación de la avería. Rutas de acceso a la obra. Datos de la canalización.

Datos de la obra. Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

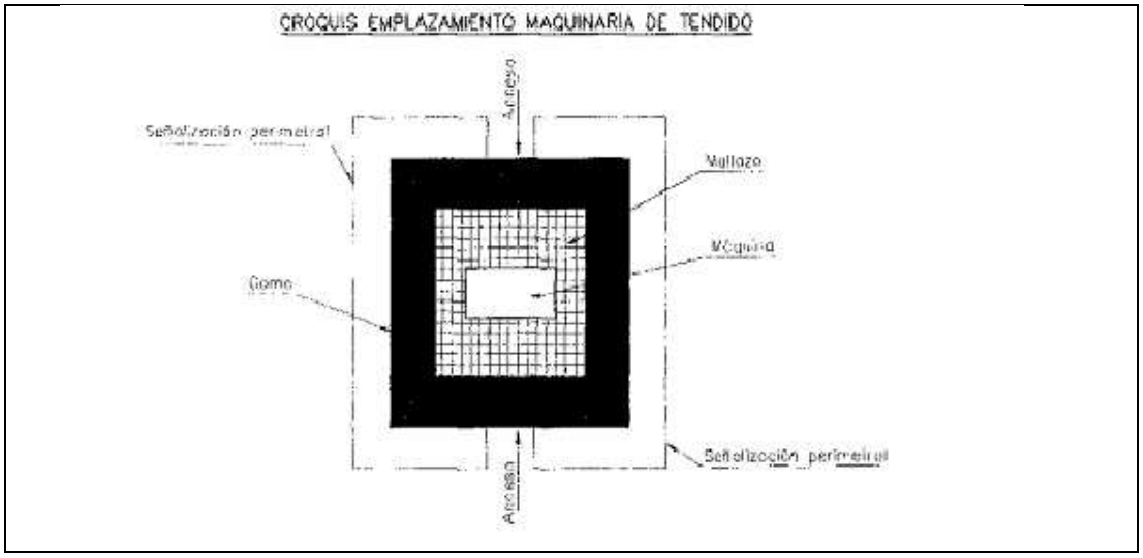
PARALELISMOS CON OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

Para el tendido o sustitución de circuitos aéreos que estén próximos a otros circuitos en los que no se haya realizado el descargo, además de lo especificado en el punto 5. en los apartados de “Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales” y “Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos” se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- -Las máquinas de tendido se situaran sobre una superficie equipotencial creada a tal efecto mediante mallazo, se instalará un elemento aislante alrededor de toda la superficie ocupada para no crear grandes diferencias de potencial a través del paso del operario, rodeado todo de una cinta de señalización dejando acceso libre como máximo por 2 puntos (ver croquis).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



-

- La puesta a tierra de las maquinas será conectada al mallazo.
- Se colocaran tierras rodantes a la salida del freno y a la llegada de los cables al cabrestante.
- En ningún momento se tocarán el cable piloto o los conductores a la salida del freno o llegada al cabrestante por delante de las tierras rodantes.
- Cada polea llevará una puesta a tierra para evitar problemas de inducción y descargar la línea a través de esta durante la fase de tendido. Antes de subir cada polea, deberá comprobarse el estado de la conexión de la puesta a tierra.
- Se inspeccionaran diariamente todos los latiguillos de la puesta a tierra de las poleas de tendido de los vanos donde se trabaje
- Todas las cuerdas que se utilicen en los trabajos serán de polipropileno aditivado (aislantes).
- La cuerda de vida se dejará introducida en las eslingas que estarán colocadas a intervalos nunca mayores de 3 m.
- Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.
- Las eslingas de sujeción utilizadas en el montaje de la línea de vida no se desmontarán al paso de ningún operario debiendo permanecer la cuerda en todo momento sujeta dentro del mosquetón.
- Si un operario tiene que manipular la rana de retención con las manos y está conectada a la torre a través del pull-lift, debe llevar guantes aislantes. No

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

utilizar estrobos intermedios de fibra, pues la inducción acabaría quemándolos. Lo mismo al retirarla.

- Cuando los cables estén a altura reducida y siempre antes de tocarlos se pondrán dos tierras delimitando la zona en la que vamos a realizar el empalme. Nunca se cortará o empalmará un conductor sin haber colocado un puente falso o provisional.
- Dentro del bucle formado por el conductor, las puestas a tierra y el suelo el operario no establecerá con su cuerpo continuidad eléctrica entre el conductor y la torre.
- Durante la operación de engrapado se mantendrán las fases puestas a tierra en todos los apoyos. Esta se mantendrá hasta que se hayan quedado todos los herrajes puestos y el cantón esté totalmente terminado.
- En cadenas de suspensión con aislamiento de vidrio se bajará por la cadena evitando así manipular la escalera en altura y además el operario estará aislado de la estructura.

CRUZAMIENTO CON CARRETERAS, CAMINOS Y RIOS.

Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.
- Ademán se seguirá lo dispuesto en el apartado de “Señalización” del punto “Riesgos específicos”.

Cruce aéreo:

- Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las distancias de seguridad, de acuerdo con los gálibos establecidos en las carreteras e interponer barreras físicas, para asegurar el cumplimiento de esas separaciones en el proceso de tendido de los conductores sobre las carreteras.
- Se montarán protecciones sobre la carretera a cruzar.
- La protección a utilizar consistirá en dos pórticos, realizado cada uno de ellos con dos postes y un travesaño, todo ello de madera, colocados uno a cada lado de la carretera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Para mayor seguridad es conveniente colocar en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16 mm. de diámetro colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.
- En su definición se observarán las siguientes prescripciones :
- La protección se construirá de tal manera que no pueda volcarse hacia el elemento que se protege.
- La protección será lo suficientemente resistente para soportar la caída del conductor, en caso de rotura.
- Los apoyos y travesaños del pórtico estarán adecuadamente consolidados.
- Las distancias verticales mínimas del cable en el tendido a la rasante de la carretera serán las exigidas por los gálibos establecidos en las carreteras.
- Los pórticos deberán tener la longitud mínima de vez y media la proyección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea que se va a tender.
- Es muy importante, en el tendido de los conductores en el cruce, considerar la posible componente vertical hacia abajo que por la orografía del terreno pueda crear en los apoyos, para que en ningún caso el conductor pueda soltarse, debido a esa componente, y proyectarse sobre la línea inferior.
- Para reforzar la seguridad, en el caso de considerarlo conveniente, se colocarán señales de tráfico (de obras, de limitación de velocidad, etc.), e incluso un operario con una señal roja indicadora de peligro, en ambas direcciones de la carretera a cruzar.

<u>Cruce subterráneo:</u>

Se seguirá lo dispuesto en los apartados de “Señalización” y de “Zanjas” del punto “Riesgos específicos”.

Cruce con Río:

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo.
- Para ello habrá que colocar en ambas orillas y debajo de la traza de la línea barreras físicas que impidan que alguien por descuido pueda caer en el río.
- La colocación de estas barreras se realizará a una distancia prudencial del cauce, de tal manera que tanto la colocación como su desmonte no suponga ningún riesgo para los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Esta barrera podrá constituirse mediante la colocación de vallas, las cuales deberán estar suficientemente consolidadas y sujetas entre ellas, de tal manera que no sea posible su derribo o vuelco.
- Igualmente se colocarán carteles que indiquen la proximidad de un cauce de agua.
- Si fuese necesario a ambos lados de estas barreras y fuera de la traza de la línea se instalará una señalización, que resulte siempre visible, en la zona de influencia, si se estima conveniente. Esta señalización puede consistir en cinta plástica roja y blanca que indique peligro.
- Deberá recabarse autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable de los ríos y riberas a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

PERFORACION HORIZONTAL

Los objetivos de la perforación horizontal consisten en realizar los huecos en el terreno dentro de los cuales se alojará el tubo o conducto, para que con posterioridad a la ejecución del paso inferior los materiales de las conducciones puedan manipularse con facilidad.

La secuencia de operaciones básicas que configuran esta operación es la siguiente:

- Emplazamiento de la perforadora en la posición del hueco, previamente señalizado de acuerdo con el esquema seleccionado.
- Posicionado del mástil o torre de perforación, ya que se configura como la estructura que soporta la perforadora. El desplazamiento entre barrenos adyacentes se realiza con la torre en posición erguida.
- Perforación del hueco mediante el mecanismo de rotación y/o percusión y la aplicación de la fuerza de avance y par de rotación adecuados.
- Utilización de un número determinado de barrenas, hélices o tubos que dependiendo de la longitud del barreno se irán añadiendo a la sarta de perforación.
- Extracción del detritus de la perforación por el espacio anular existente entre el varillaje y la pared del barreno, mediante inyección central de aire comprimido o arrastre.
- Deposición del detritus en la boca del barreno con los adecuados sistemas de protección ambiental.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Extracción de la sarta de perforación, una vez alcanzada la profundidad requerida y, comienzo de la nueva secuencia, una vez reposicionada la máquina.

Los accidentes relacionados con la perforación tienen su origen en alguna de las causas siguientes, de mayor o menor importancia:

- Caída de objetos:

* Manipulación en la colocación y/o retirada de barrenas, accesorios de perforación, etc.
* Manipulación de carga y descarga de accesorios de perforación.
* Ausencia de calzado de seguridad.

- Esfuerzos inadecuados del personal:

* Formación inadecuada.
* Áreas de trabajo embarradas.
* Almacenamiento inadecuado de accesorios y manipulación insegura.

- Aprisionado entre elementos del equipo:

* Manipulación de perforadora y compresor.
* Manipulación incorrecta de barrenas y accesorios.

- Lesiones en los ojos:

* Ausencia de gafas protectoras en la perforación (detritus del soplado, golpes para liberar partes metálicas, etc.)

Por lo que a los equipos de perforación se refiere, pueden considerarse los siguientes riesgos que afectan al mismo:

- Estacionamiento y bloqueo inadecuado de la máquina.
- Posicionado incorrecto de los apoyos de la máquina.
- Inestabilidad del terreno en el que se ubica la máquina.
- Incendios de combustible, aceites o soldaduras en condiciones incorrectas.
- Malas condiciones del sistema de frenado de aparcamiento.
- Robos y vandalismo.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- 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 por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimiento de tierra y/o roca, por soportar cargas próximas al borde de la excavación.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la explotación, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Proyección de partículas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Medidas preventivas.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos 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 paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos, por el Encargado que señalará los puntos que deben sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Se evitará la producción de encharcamientos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Cuando se realicen movimientos de tierras, se deberán respetar las medidas adoptadas en el punto 3.1.2. (Riesgos relativos al proceso productivo, excavaciones).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Protecciones colectivas

- Orden en el tráfico de camiones.
- Desvío de los servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización vial.
- Balizamiento.
- Limpieza de viales.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Riegos antipolvo.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de 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.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Arnés.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

Medidas de seguridad

Medidas generales de seguridad:

- El personal de perforación deberá tener la formación correcta, y conocer el manual de operación de la máquina antes de hacerse cargo de ella.
- El personal de operación, y cualquier otro que se encuentre en el entorno de la máquina deberá estar provisto de la vestimenta de protección (cascos, botas, guantes, gafas, etc.) establecida, y se usará ropa y accesorios poco holgados para impedir su enganche en partes móviles de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No se puede arrancar o perforar si existen condiciones de trabajo inadecuadas o peligrosas. Deben colocarse advertencias en los mandos de arranque para prevenir tales condiciones.
- Los equipos de protección personal (EPI) y de la máquina deberán estar en condiciones adecuadas, en caso contrario no se debe perforar.
- No se pueden anular los sistemas de protección de la máquina en prevención de daños a la misma o de las personas.
- Los controles de arranque y maniobra deben estar protegidos para evitar su manipulación por otras personas y para evitar daños a la perforadora o a las personas.
- El compresor de la perforadora debe disponer de extintor y botiquín de primeros auxilios, cuyo uso conocerán los operadores.
- El calderín del compresor tendrá las revisiones periódicas actualizadas y estará precintado reglamentariamente.

Medidas de seguridad al comenzar la perforación:

- El comienzo de la operación de perforación implica la adopción de una serie de medidas de seguridad con el fin de minimizar los riesgos potenciales tanto humanos como materiales.
- Medidas de seguridad previas al arranque.
- Como complemento de las medidas generales enumeradas anteriormente, el operador deberá considerar, antes de arrancar, los aspectos siguientes:
- El personal debe conocer los riesgos posibles y disponer de los medios para afrontarlos.
- Revisar enteramente la máquina a su cargo aunque en el relevo anterior todo funcionase correctamente. Esto implica una inspección visual de posibles roturas y daños en los componentes, deformación de la estructura, etc.
- El personal de perforación deberá comprobar entre ellos si disponen de la vestimenta de seguridad necesaria, y se hallan en condiciones físicas o mentales de desarrollar la actividad de perforación.
- El personal deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como vías de traslado al mismo.
- Todas las mangueras presurizadas deberán estar positivamente aseguradas, especialmente la principal, que dispondrá adicionalmente, en el punto de conexión, de cable de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Inspeccionar las herramientas y accesorios de perforación necesarios, que deberán estar en su sitio y en buenas condiciones de uso.
- Inspeccionar niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se pueden almacenar en la perforadora productos inflamables o explosivos.
- Inspeccionar posibles pérdidas de combustible y otros fluidos y purgar los depósitos de acuerdo con las instrucciones de servicio.
- Inspeccionar el funcionamiento de los sistemas de traslación (orugas o neumáticos), frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.

Medidas de seguridad en el arranque.

Comprobar la ausencia de personas innecesarias en la perforadora o en su entorno próximo.

- Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control de la perforadora.
- Inspeccionar posibles señales o etiquetas de advertencia en la perforadora.
- Arrancar la perforadora por el personal autorizado, y desde el lugar adecuado.
- No abandonar la perforadora si está en funcionamiento.

Medidas de seguridad después del arranque

- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los controles.
- Vigilar los indicadores de control de la perforadora.
- Prestar atención a ruidos no habituales.

Medidas de seguridad en los desplazamientos

- Todos los accesorios de perforación, especialmente barrenas o tubos deberán estar perfectamente inmovilizados.
- Antes de realizar cualquier maniobra, el operador de la perforadora se asegurará de que no existan personas u obstáculos próximos a la máquina.
- El personal de operación debe conocer el gálibo y dimensiones de la máquina, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.
- La deslizadera o mástil de perforación, se situará en posición abatida durante los desplazamientos.
- Inspeccionar con frecuencia, durante los desplazamientos, los sistemas de inmovilización de las barrenas o tubos de perforación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- La superficie del terreno debe estar en condiciones de circulación adecuadas, sin zanjas, piedras u obstrucciones.
- Se prestará atención a la existencia de posibles canalizaciones o conducciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento.
- Se prestará especial atención a la existencia de líneas eléctricas aéreas. La perforación deberá mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 10 m. de cualquier línea eléctrica.
- Durante el transporte, el operador ocupará el lugar de conducción designado por el fabricante. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas sobre la perforadora durante el mismo.
- Se prestará atención a las condiciones de estabilidad de taludes en las cercanías de la perforadora, tanto en el itinerario como en el emplazamiento de trabajo.
- No se circulará por áreas previamente perforadas.
- Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el fabricante de la perforadora.

Medidas de seguridad durante la perforación.

- El posicionado de la perforadora, tendrá en cuenta la posible inestabilidad del terreno, asegurándose la existencia del macizo de protección necesario en base a las características estáticas y dinámicas de la máquina.
- En el entorno de la máquina de perforación sólo estarán las personas autorizadas.
- Los operadores dispondrán en todo momento de los equipos de protección individual (EPI) necesarios, tales como casco, botas de seguridad, gafas, protectoras de oídos, guantes, etc.
- El posicionado del mástil o torre de perforación se realizará una vez nivelada e inmovilizada la máquina, lentamente y prestando atención a cualquier obstrucción que pueda existir.
- Cualquier maniobra potencialmente insegura necesitará del concurso de un ayudante en contacto visual con el maquinista.
- El emplazamiento de perforación dispondrá de condiciones de visibilidad apropiadas tanto para los operadores como para cualquier otro personal de la explotación.
- No se emboquillará sobre fondos de barrenos antiguos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- No se utilizarán los mecanismos de subida o bajada de la perforadora para otras funciones que las especificadas.
- En aquellas máquinas que dispongan de cambiadores automáticos de barrenas o tubos, el operador verificará frecuentemente los mecanismos de funcionamiento e inmovilización de los accesorios de perforación.
- En las maniobras de cambio de barrenas o tubos prestará atención a los accesorios de perforación (manguitos, adaptadores, etc.) que puedan encontrarse inseguramente afianzados.
- En todo momento los accesorios de perforación estarán en buenas condiciones de uso. Aquellas piezas que presenten desgastes, que puedan afectar a la seguridad de la operación serán desechadas.
- No se golpeará el metal con metal sin protección en los ojos.
- Durante la operación de perforación, la máquina dispondrá de sus mecanismos de control, protecciones y guardas en perfecto estado de servicio.
- Los operadores se mantendrán en todo momento alejados de los componentes en movimiento de la perforadora, tales como cadenas de arrastre del martillo, cables, correas, compresor, etc.
- El levantamiento o manipulación de accesorios pesados, se realizará adoptando las precauciones siguientes:
  - Mantener los pies separados situándolos, a cada lado del objeto.
  - Doblar las piernas y agacharse, manteniendo la cabeza erguida.
  - Asir el objeto con toda la mano, arropándolo con los brazos.
  - Mantenerse aplomado sobre los pies, levantando el objeto con los músculos posteriores de las piernas.
  - Al depositar el objeto, no girar el cuerpo y mantenerlo próximo al punto de descarga.

<u>Medidas de seguridad al finalizar la perforación.</u>

- No se abandonará la máquina con el motor en movimiento.
- El procedimiento de parada de la perforadora se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se aparcará la perforadora próxima al borde de un banco o al talud del mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Se evitará aparcar la perforadora en áreas en pendiente. Si fuera necesario se hará uso de los dispositivos de bloqueo prescritos, y se calzará adecuadamente.
- Antes de abandonar la perforadora, se liberarán de presión todos los circuitos, se dejarán los controles en posición de parada y estacionamiento haciendo uso de los bloqueos existentes, y retirando las llaves de arranque si las hubiera.
- Caso de existir alguna circunstancia que pueda afectar al uso de la máquina, dejar nota de advertencia sobre los controles de arranque antes de abandonar la perforadora.

Medidas de seguridad en el mantenimiento y servicio.

- El personal que intervenga en las operaciones de mantenimiento, reparación y servicio será el asignado por la Empresa.
- La limpieza de la máquina es parte imprescindible de cualquier programa de seguridad, y permite desarrollar mejor cualquier trabajo.
- En todo momento se seguirán las instrucciones de servicio especificadas por el fabricante en su Manual de Servicio y Mantenimiento.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparaciones, la perforadora estará perfectamente frenada y rígidamente inmovilizada de forma que no pueda moverse inesperadamente.
- Los controles de arranque estarán bloqueados y etiquetados de forma que sólo la persona autorizada pueda accionarlos.
- Las operaciones que impliquen el movimiento de la deslizadera o mástil de perforadora se realizarán con el operador en el puesto de control, y cualquier otra persona que se halle próxima se situará en la parte posterior de la máquina.
- El servicio a las baterías de los grupos motocompresores implica riesgos potenciales de quemaduras por el ácido sulfúrico, e incendios y/o explosiones, ya que se producen hidrógeno y oxígeno.
- El personal de servicio a las baterías estará provisto siempre de gafas de seguridad, guantes y ropa resistentes al ácido.
- Cuando se cambie una batería, el terminal de tierra será el primero en desconectarse y el último en conectarse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Verificar frecuentemente el nivel de electrólito; en caso necesario añadir agua destilada, y hacerlo siempre antes de arrancar, nunca al parar el motor. Un nivel correcto supone menor volumen de gases en el interior de la batería.
- No está permitido el uso de llama para verificar el nivel de una batería; esta operación deberá realizarse con una lámpara portátil.
- Durante la operación de carga de baterías estarán retirados los tapones de los vasos. Los terminales del aparato de carga se aplicarán y retirarán con el interruptor de servicio apagado.
- No está permitido fumar cerca de las baterías o cuando se trabaje con ellas.
- Durante las reparaciones con la torre de perforar en posición abatida no se dejarán sobre la misma herramientas, accesorios o piezas sueltas que pudieran provocar accidentes por caída al levantar la torre.
- Ningún operario subirá por la torre de perforar para realizar cualquier servicio. Caso de necesidad, el operario estará provisto en todo momento de cinturón de seguridad anclado en la torre.
- Se mantendrán las manos, brazos y resto del cuerpo, así como la ropa de trabajo, alejados de cualquier parte de la perforadora o compresor en movimiento (cadenas, poleas, perforadora, etc.).
- No se debe abrir ningún depósito o manguera de aire o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados.
- Se debe verificar el estado de las válvulas de seguridad de circuitos presurizados, sustituyéndose por una completamente nueva.
- En ningún caso se sobrepasará la presión recomendada por los fabricantes para los circuitos o dispositivos presurizados.
- No se usarán mangueras de aire con presiones superiores a 2 bar para la limpieza de filtros, ropa de trabajo, polvo, etc. En caso necesario se usarán gafas protectoras.
- El repostado se realizará con el motor parado y en áreas perfectamente ventiladas.
- Se evitará derramar combustible sobre superficies que se hallen a mayor temperatura que la ambiental. Las mangueras de suministro estarán provistas del boquerel apropiado.
- Cuando se derrame combustible, y previamente al arranque, se limpiarán todas las superficies impregnadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- En un radio no superior a 10 m. del punto de repostado estará prohibido fumar, no habrá llamas, materiales incandescentes o mecanismos productores de chispas.
- En el punto de repostado se dispondrá de extintores de incendio para fuegos tipo B (grasas, gasolinas, disolventes, pinturas, etc.).
- Se evitará el llenado completo de los depósitos de combustible ya que su volumen es variable con la temperatura.
- La comprobación del nivel de líquido refrigerante en el grupo motocompresor se realizará con el motor parado y temperatura ambiente del radiador.

SERVICIOS AFECTADOS

Teléfono:

Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.

Ante una rotura de cable telefónico es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

Ubicación de la avería.
Rutas de acceso a la obra.
Datos de la canalización.
Datos de la obra.
Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Agua:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

Ubicación de la avería.

Rutas de acceso a la obra.

Datos de la canalización.

Datos de la obra.

Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Gas:

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de gas. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de gas es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

Ubicación de la avería.

Rutas de acceso a la obra.

Datos de la canalización.

Datos de la obra.

Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

5.2.- A TERCEROS

La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.

Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces de calzada, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.
- En las excavaciones para las cimentaciones y en las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no sólo indiquen la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

6.1.- RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.

6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

6.2.1.- *Cuadros de Distribución*

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 Ω.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.

Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

6.2.2.- *Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables*

Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar

Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.

Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.

Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

6.2.3.- *Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles*

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.

Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

6.2.4.- *Máquinas y Equipos Eléctricos*

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

6.2.4.1.- Normas de Carácter General

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

6.2.4.2.- Estudio de Revisiones de Mantenimiento

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

7.- CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores,...).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

7.1.- VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

7.2.- TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

7.3.- FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

8.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.

Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS

La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

9.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

9.2.- CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de plataformas y escaleras

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

10.- REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

11.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

11.1.- CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

11.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

11.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

12.- VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplaran salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparan con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

13.- RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, en el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006, se dice que:

«La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la **disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 5.2: ESYS - PLANOS

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

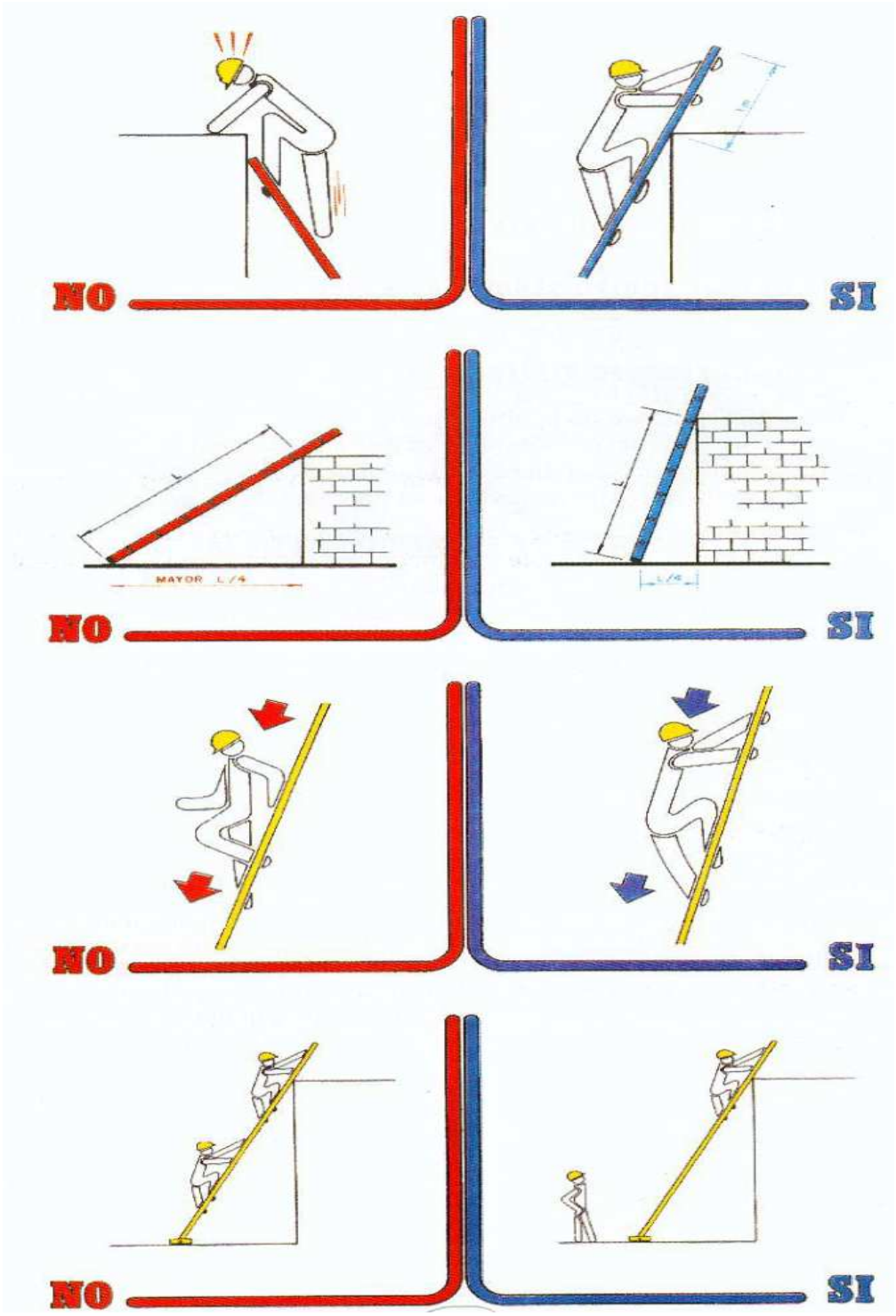
(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

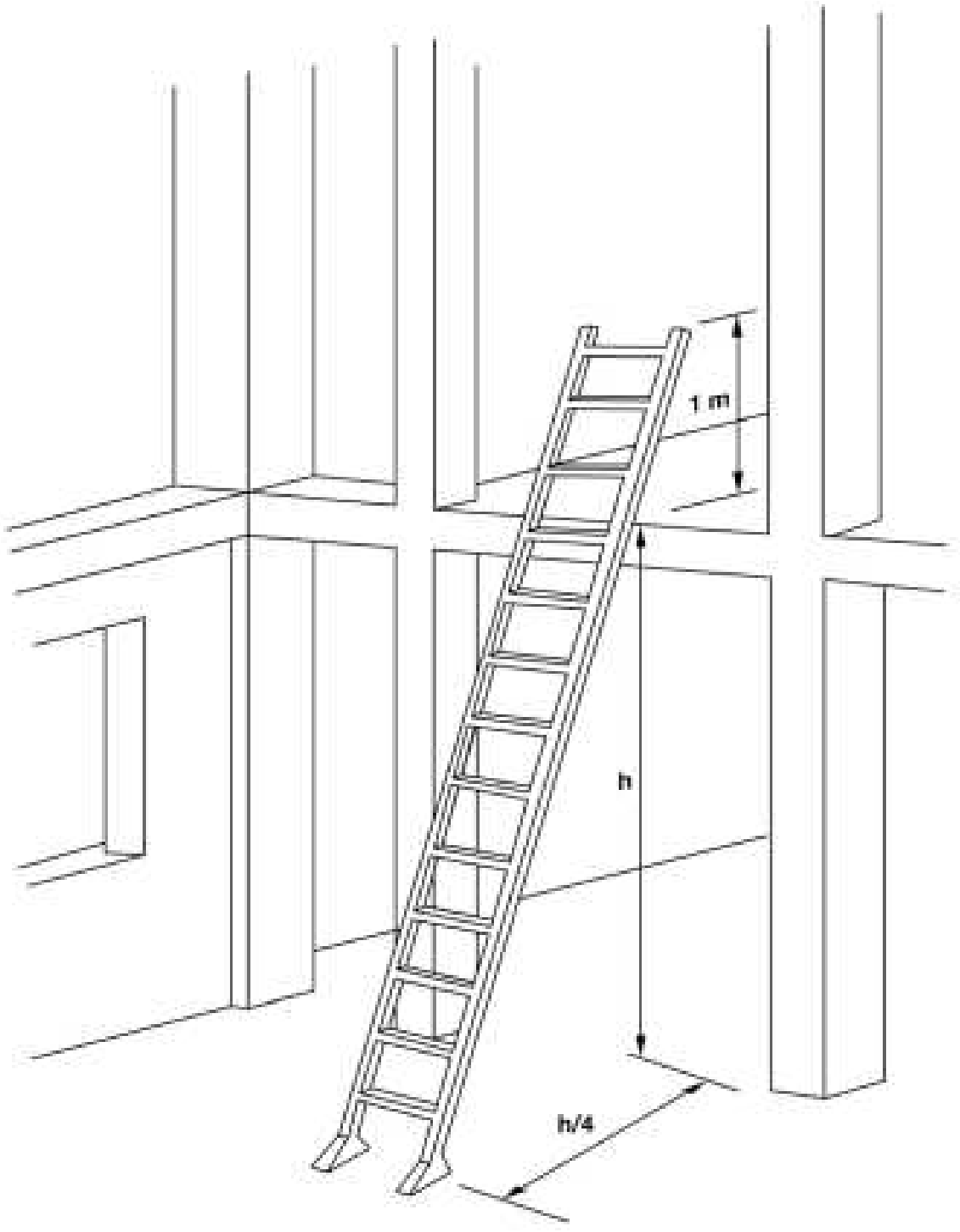
ESCALERAS DE MANO I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

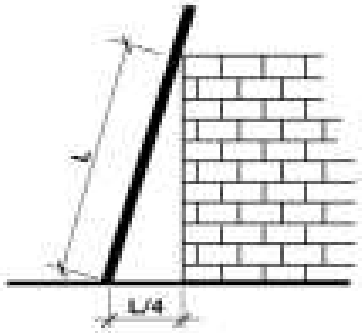
ESCALERAS DE MANO II



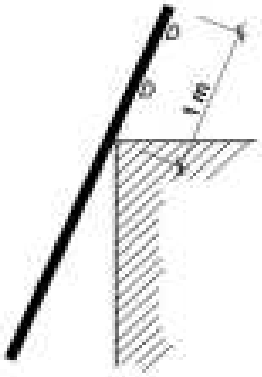
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

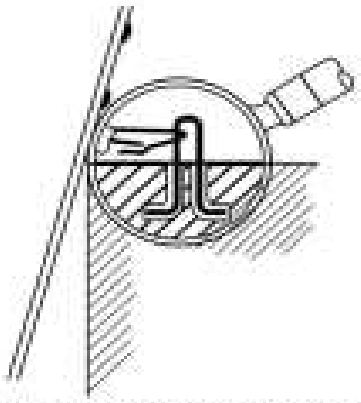
ESCALERAS DE MANO III



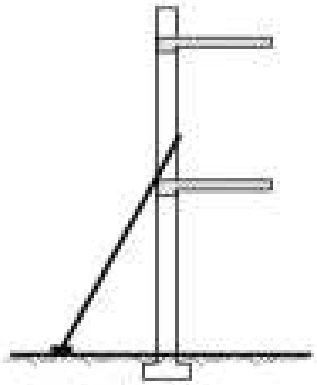
INCLINACIÓN RECOMENDADA



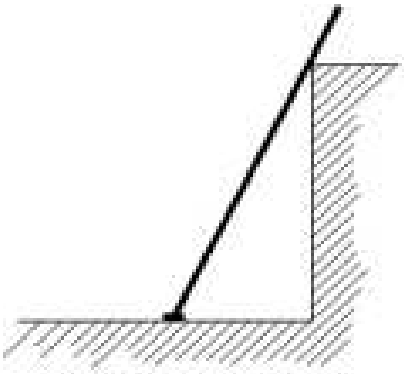
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



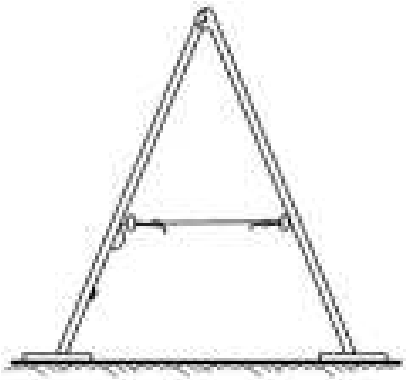
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

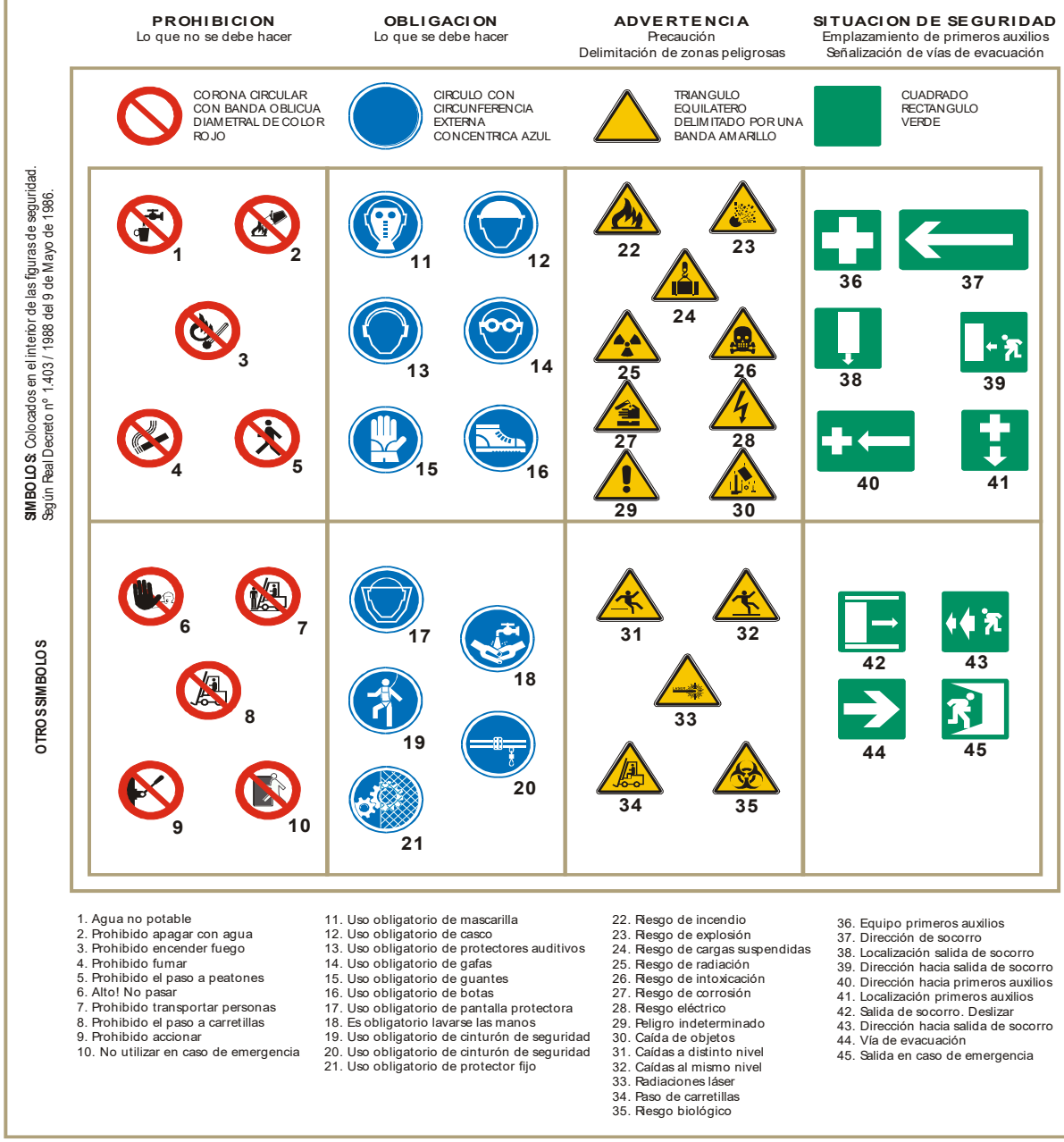
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN I

SEÑALIZACION

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros.
Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

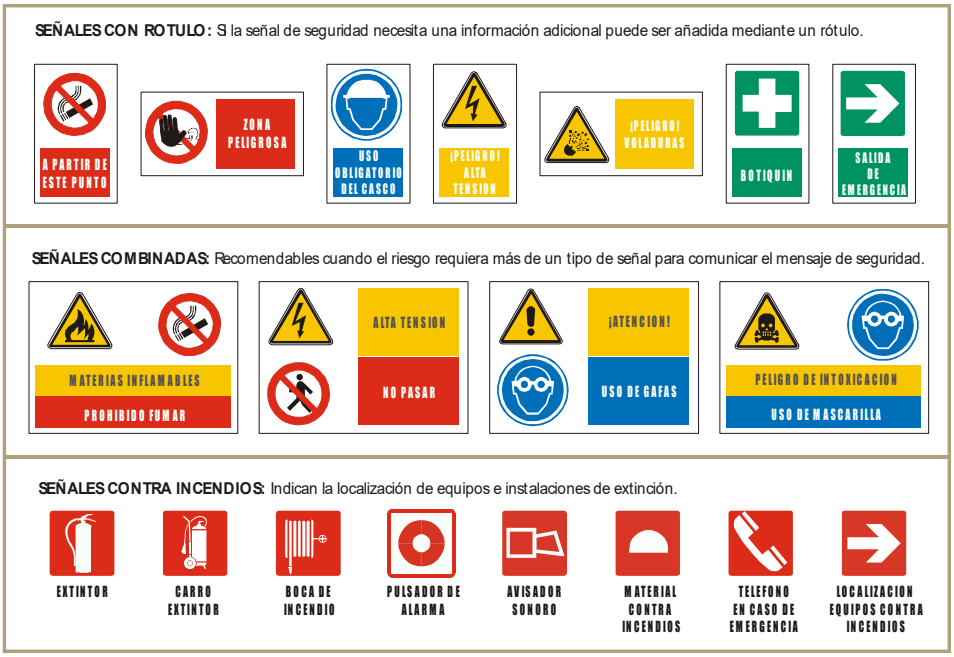


1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo
22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico
36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN II



SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

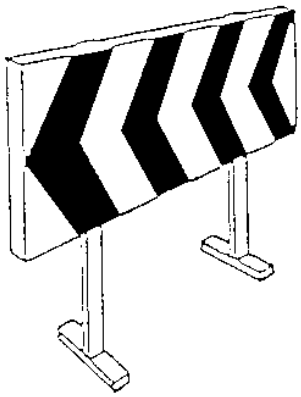
Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

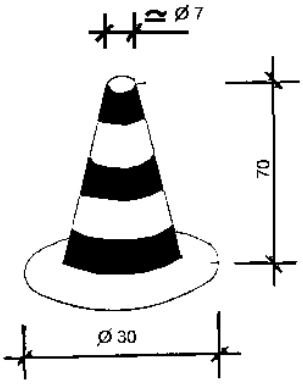


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

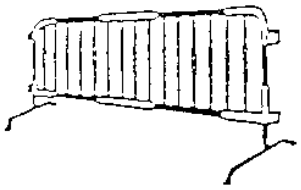
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN III

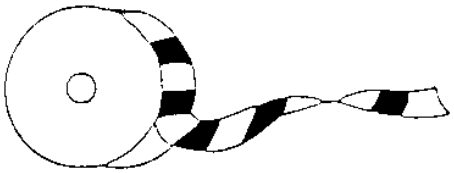




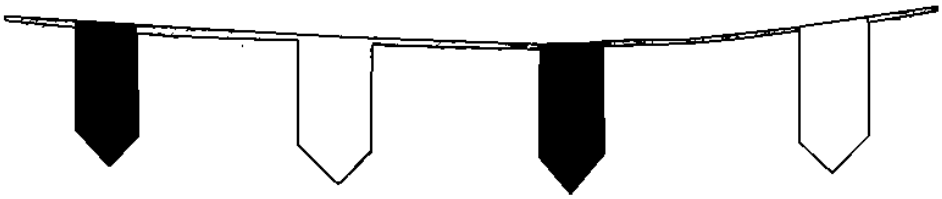
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

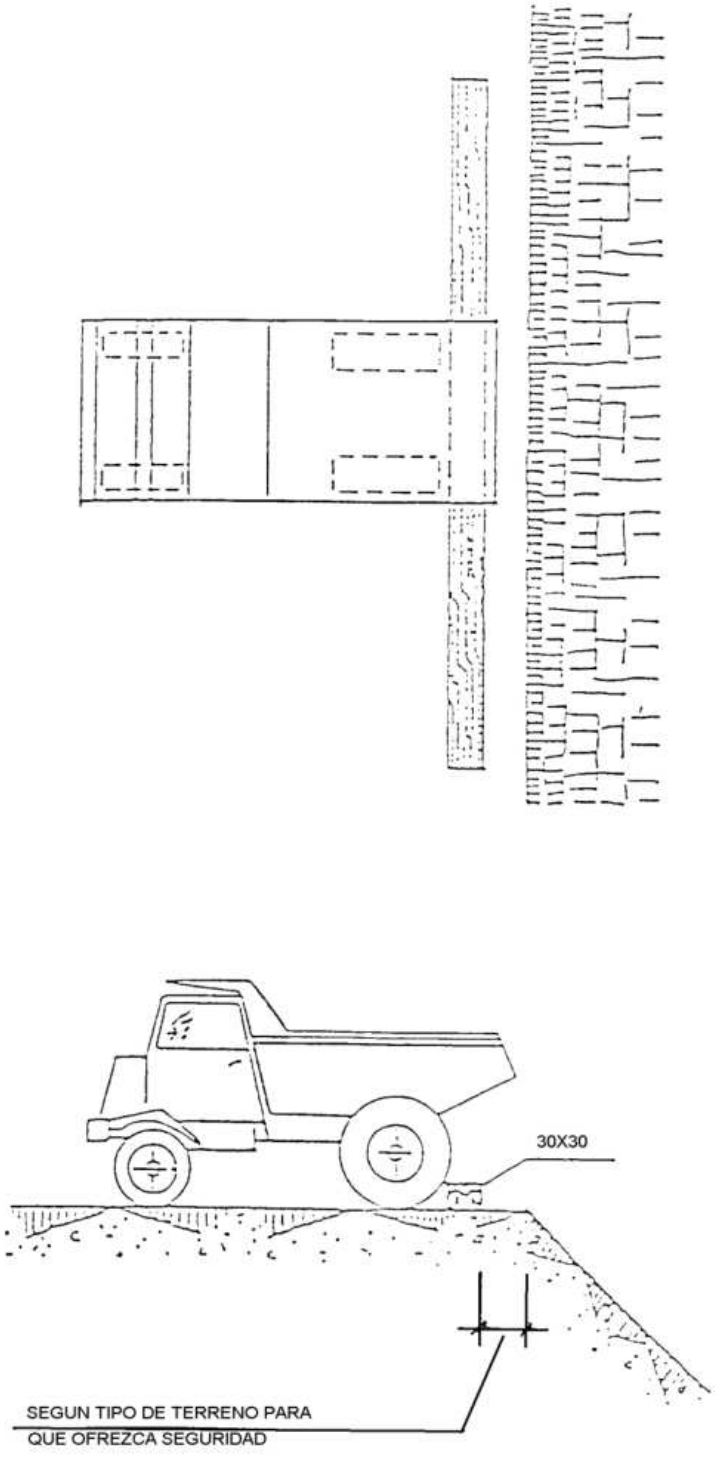


CORDON BALIZAMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

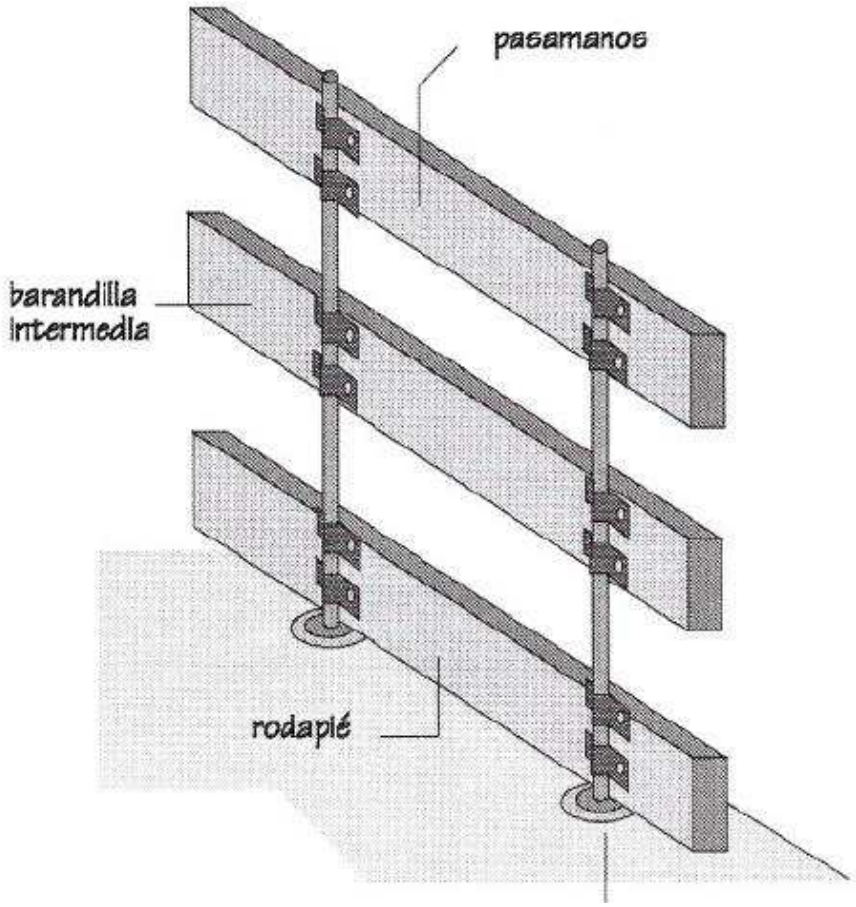
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

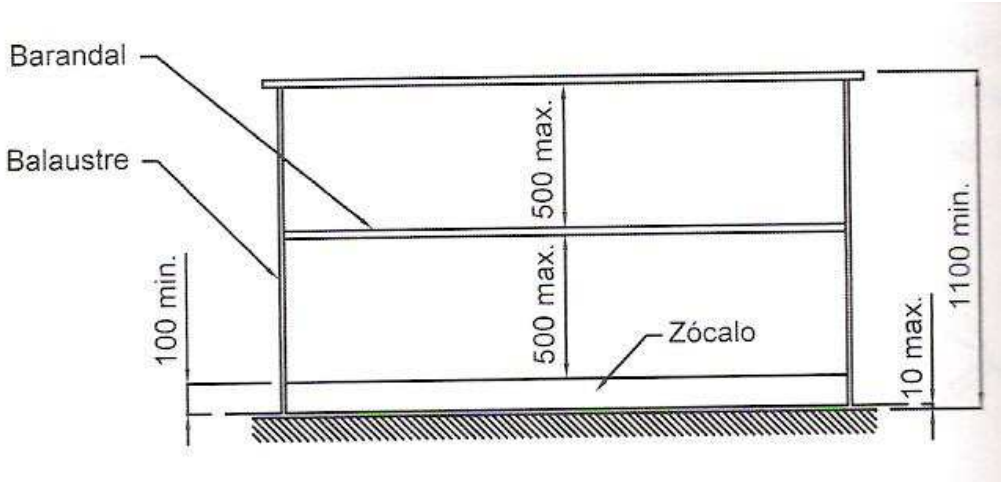


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

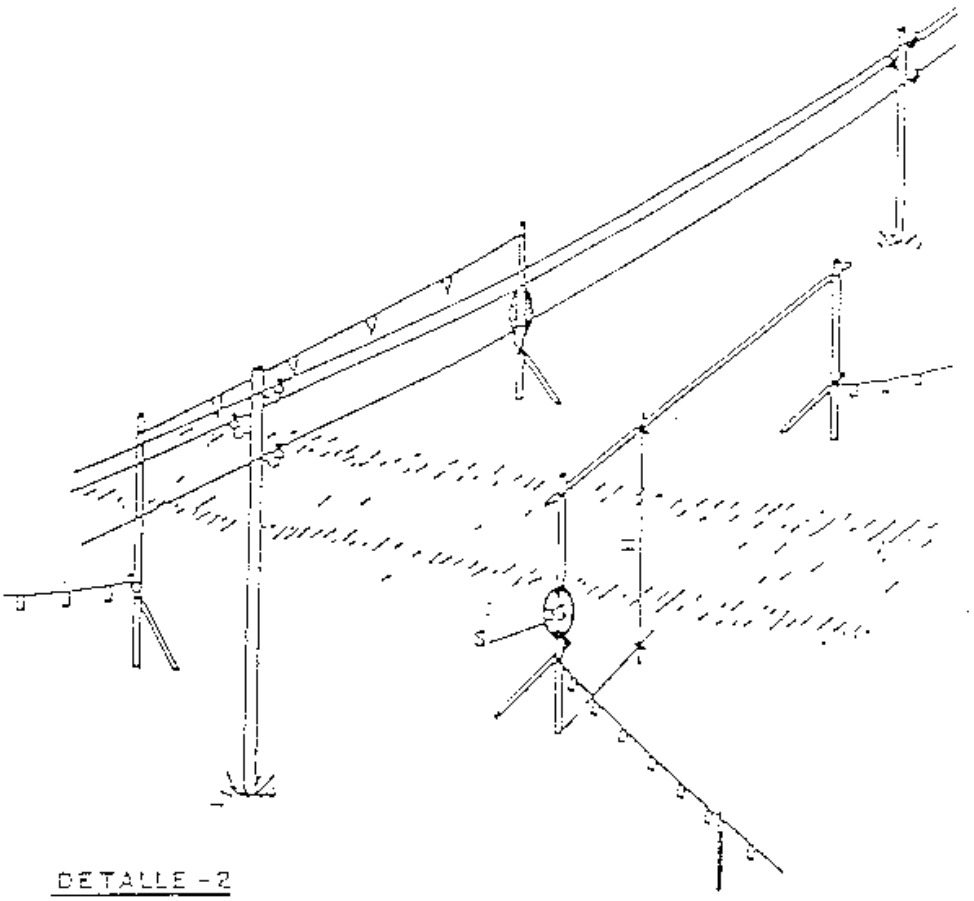




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

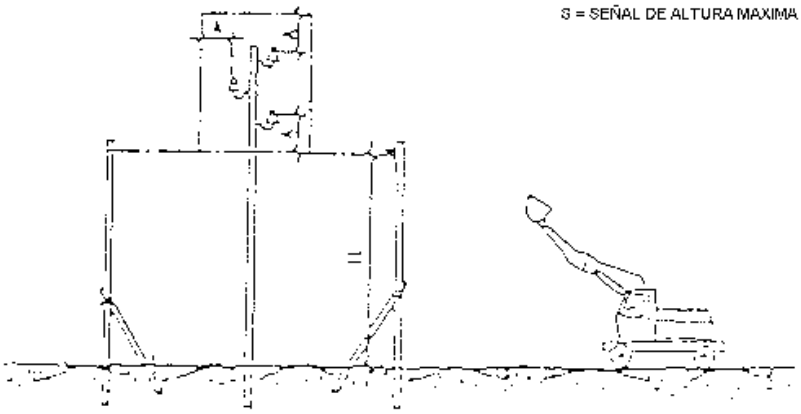
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



DETALLE - 2

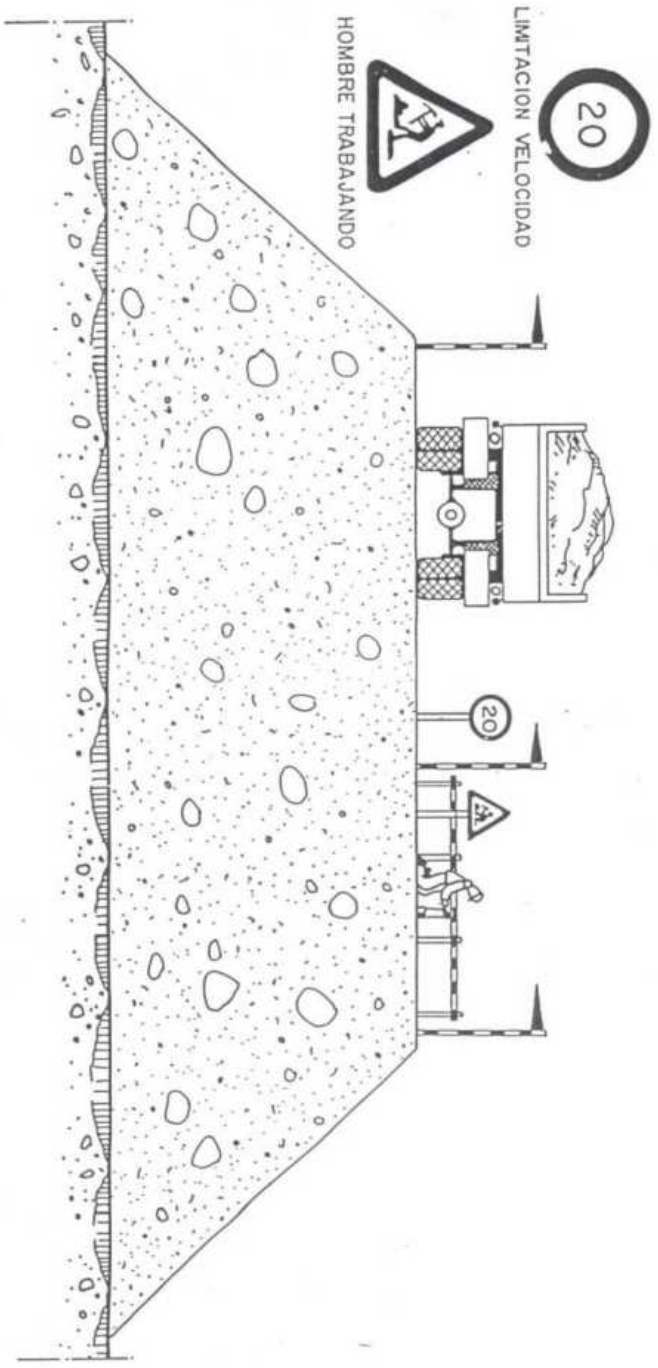
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

TERRAPLENES Y RELLENOS



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

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 aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

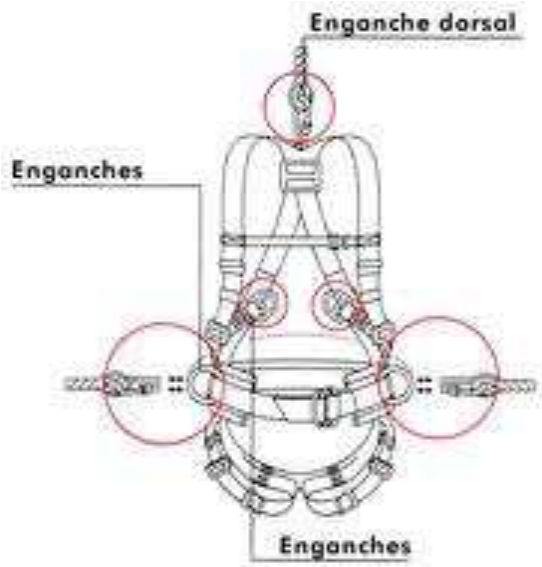


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA







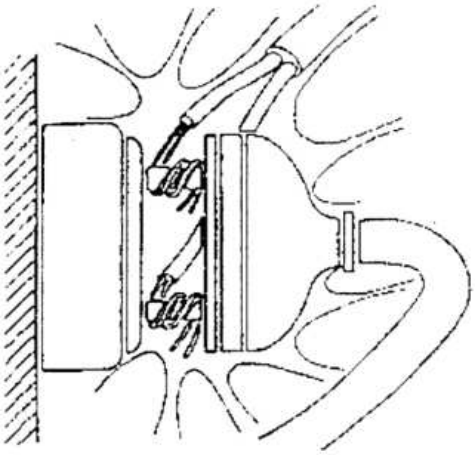


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

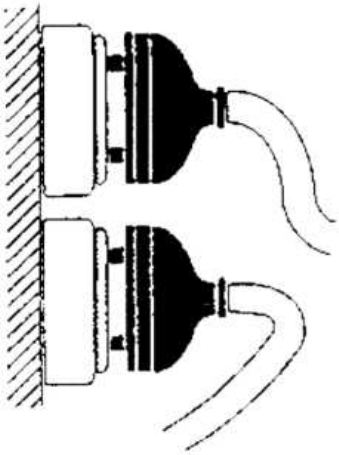
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

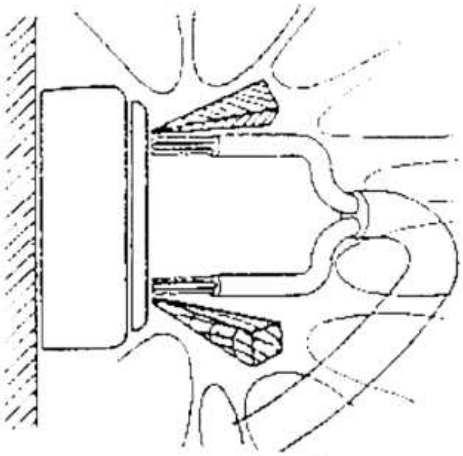
RIESGOS ELÉCTRICOS I

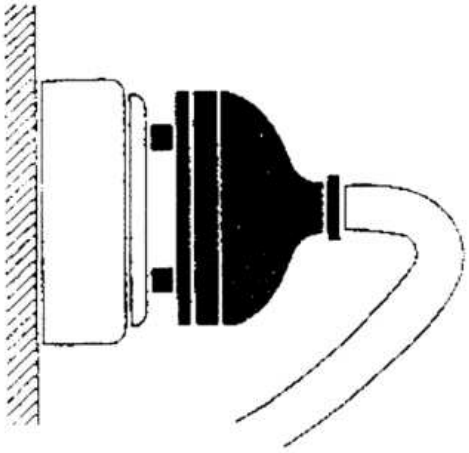
INCORRECTO

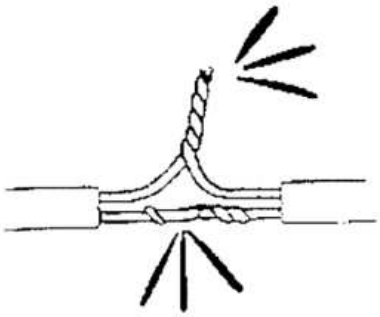


CORRECTO







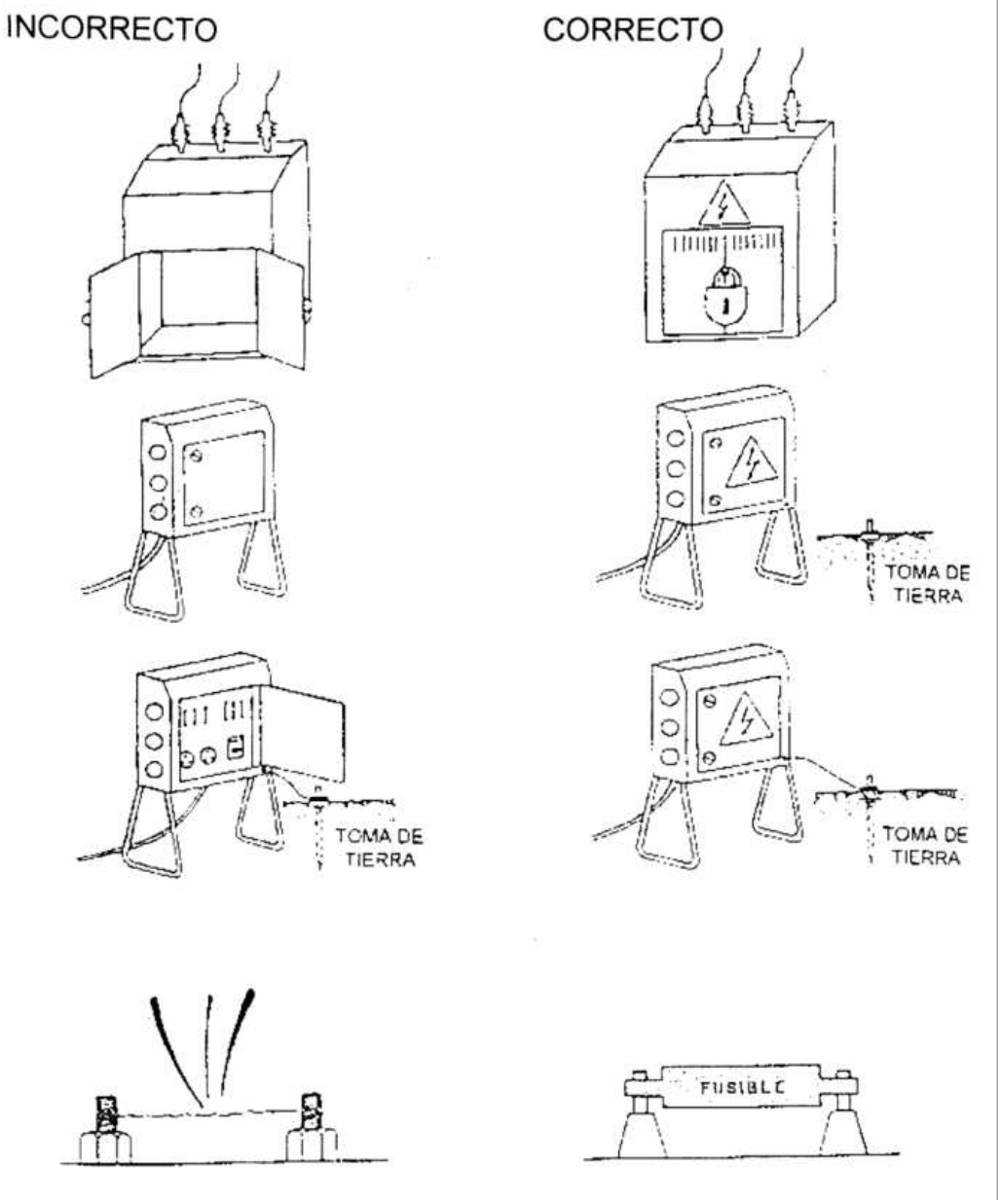




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS II

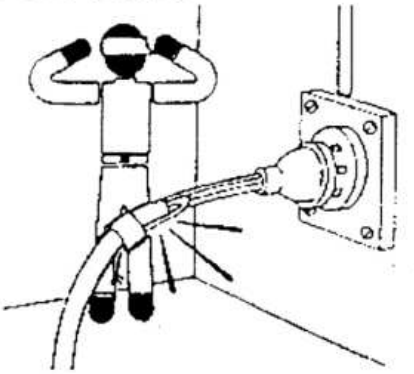


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

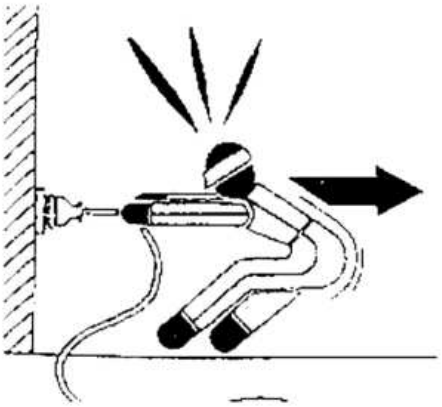
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS III

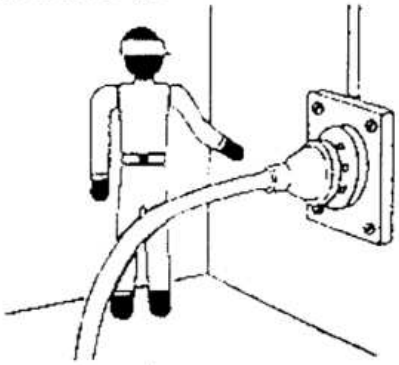
INCORRECTO



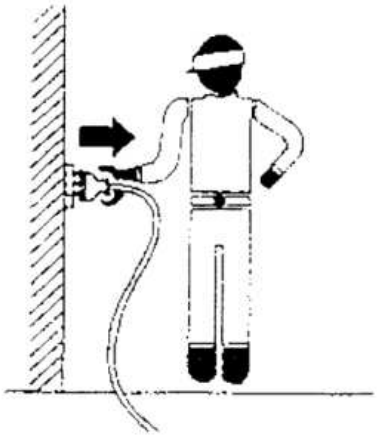




CORRECTO





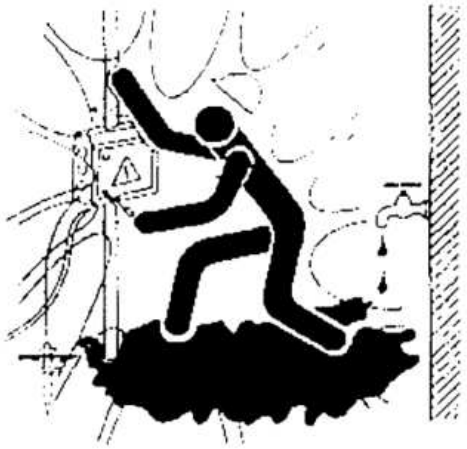


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

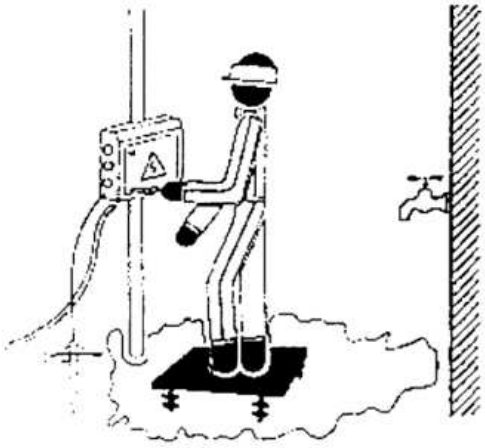
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS IV

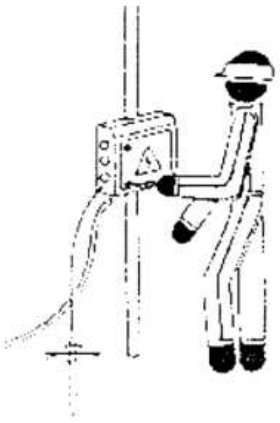
INCORRECTO



CORRECTO







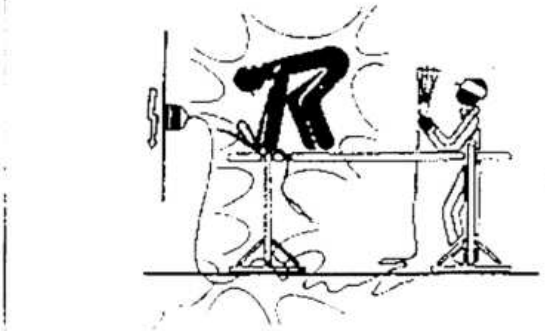
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

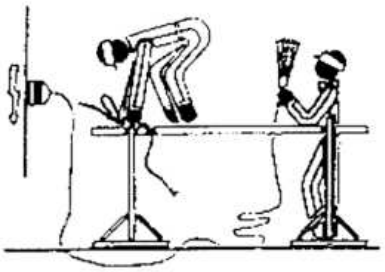
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS V

INCORRECTO

CORRECTO







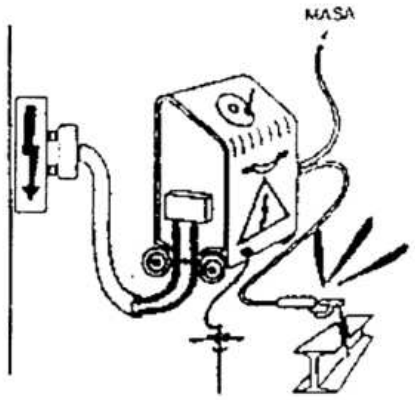


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

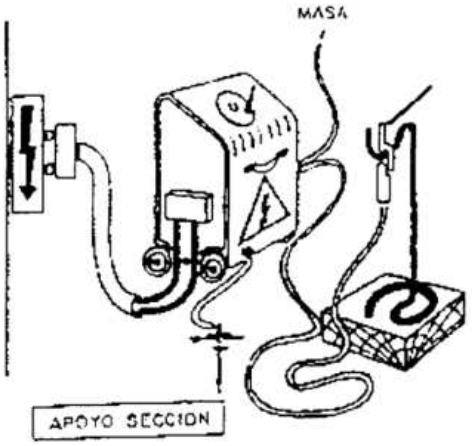
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

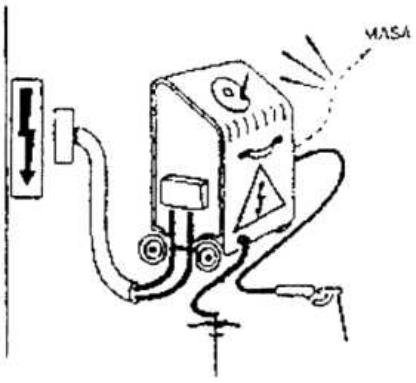
TRABAJOS DE SOLDADURA

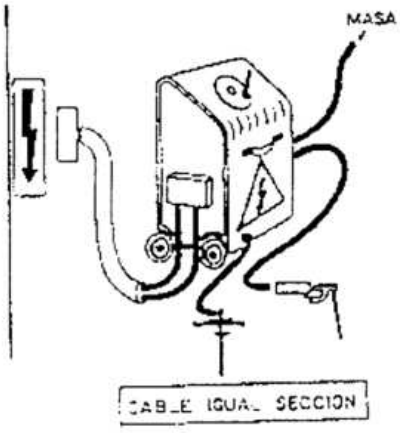
INCORRECTO

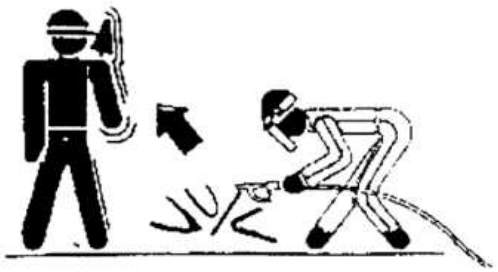


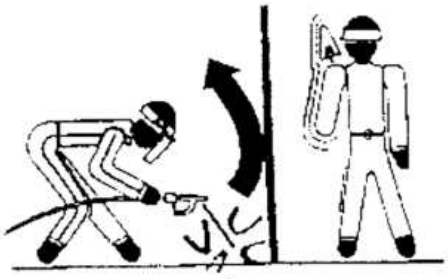
CORRECTO







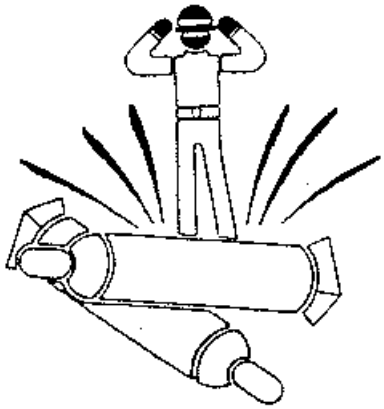


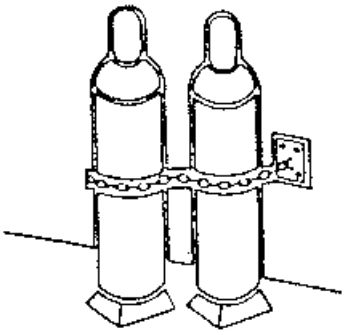


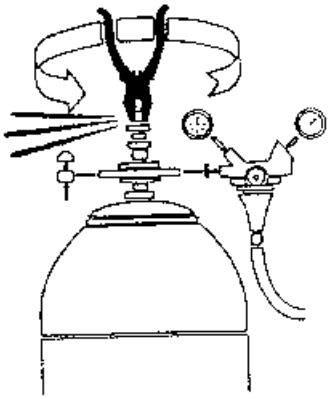
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

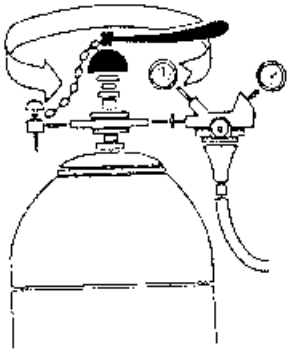
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

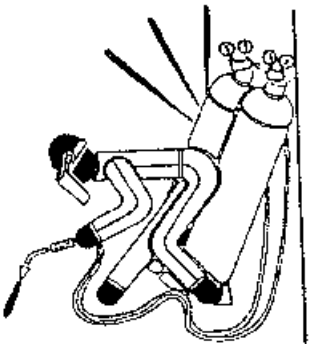
MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I)









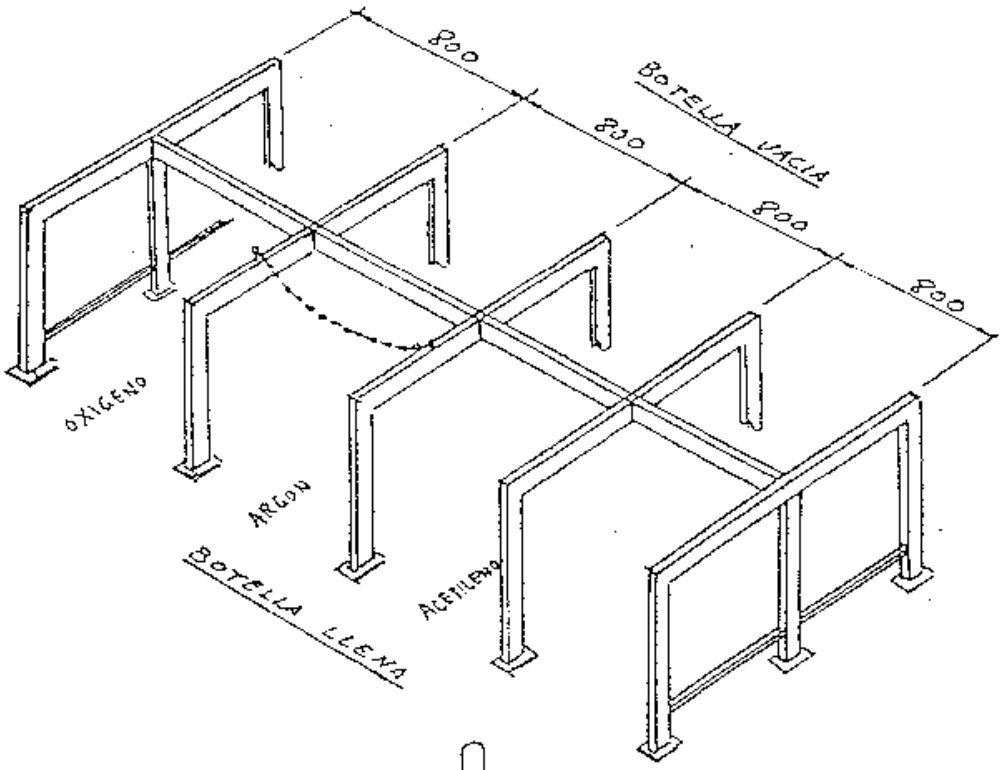


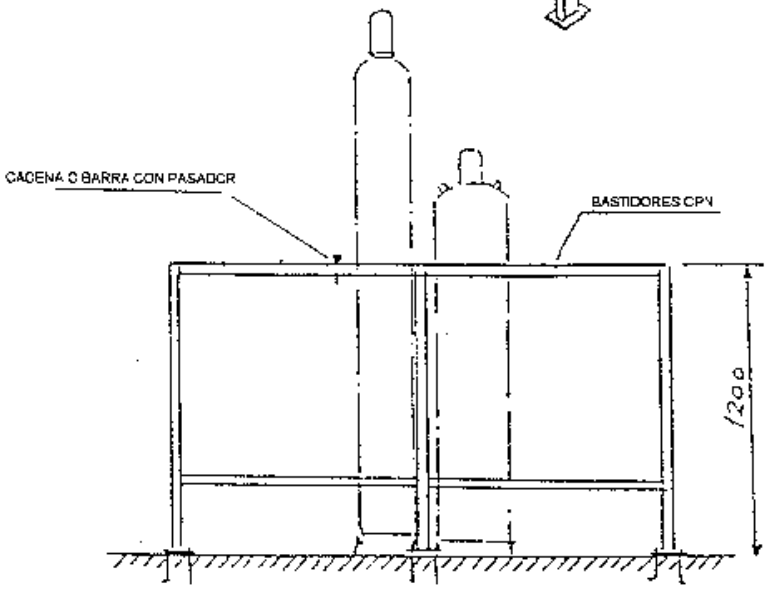


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (II)

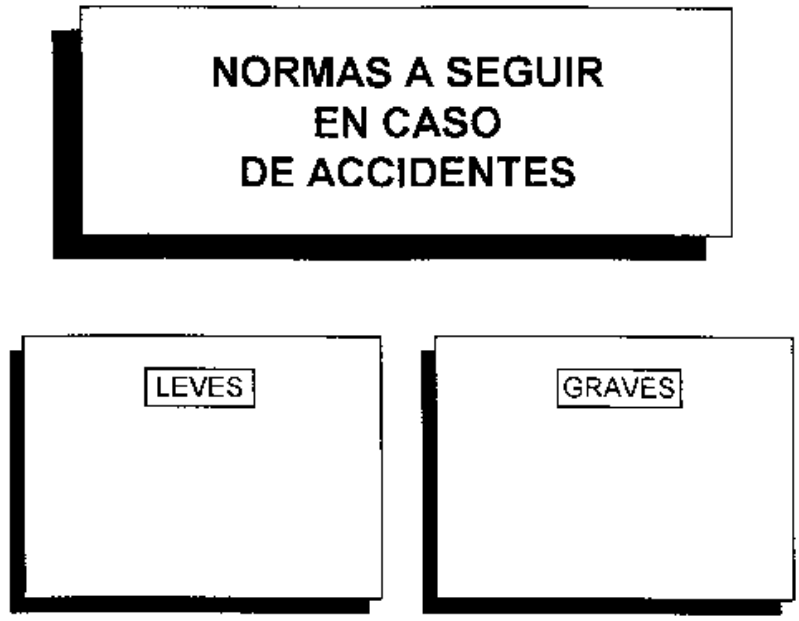




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA



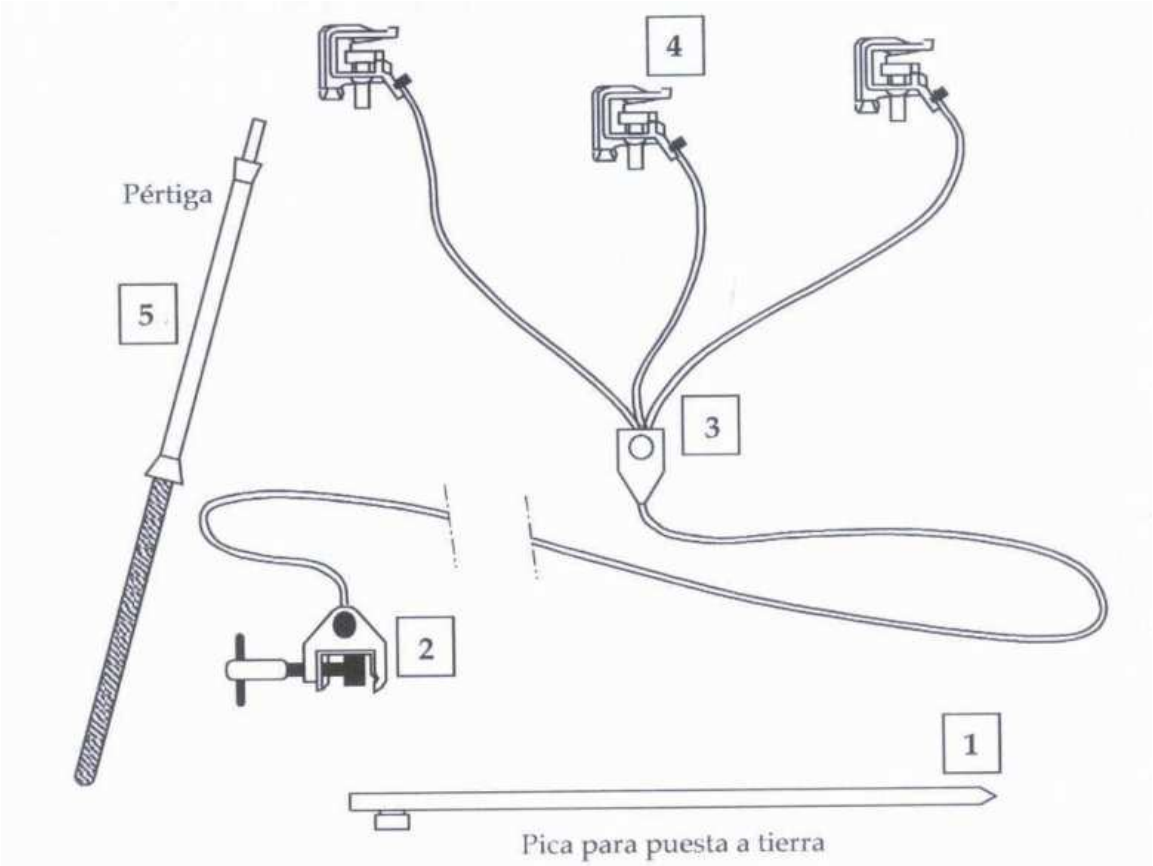
TELEFONOS DE URGENCIA

HOSPITAL	DELEGACION	POLICIA
SERVICIO MEDICO	JEFE DE OBRA	BOMBEROS
AMBULANCIA	JEFE ADMTVO	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES



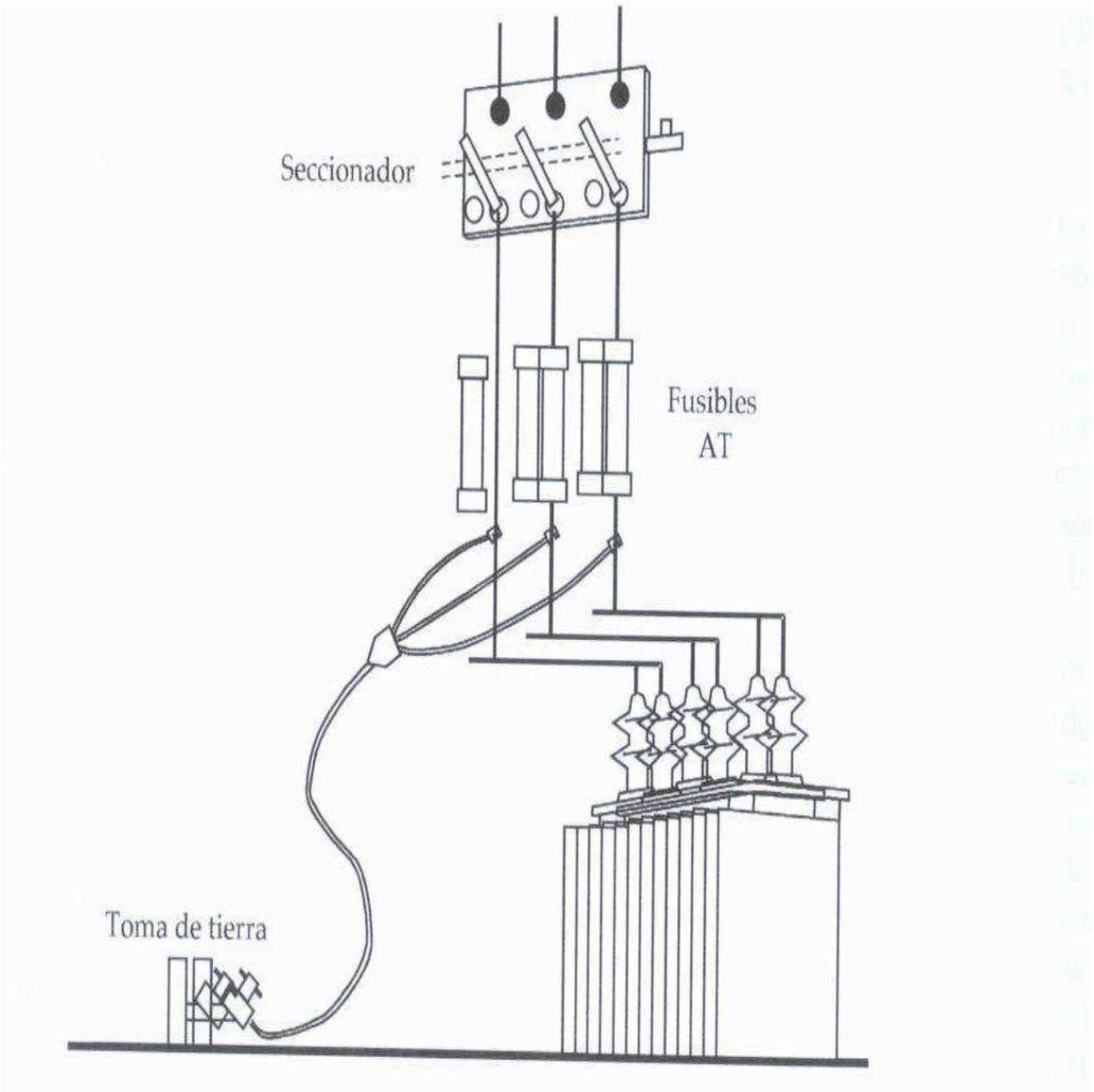
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

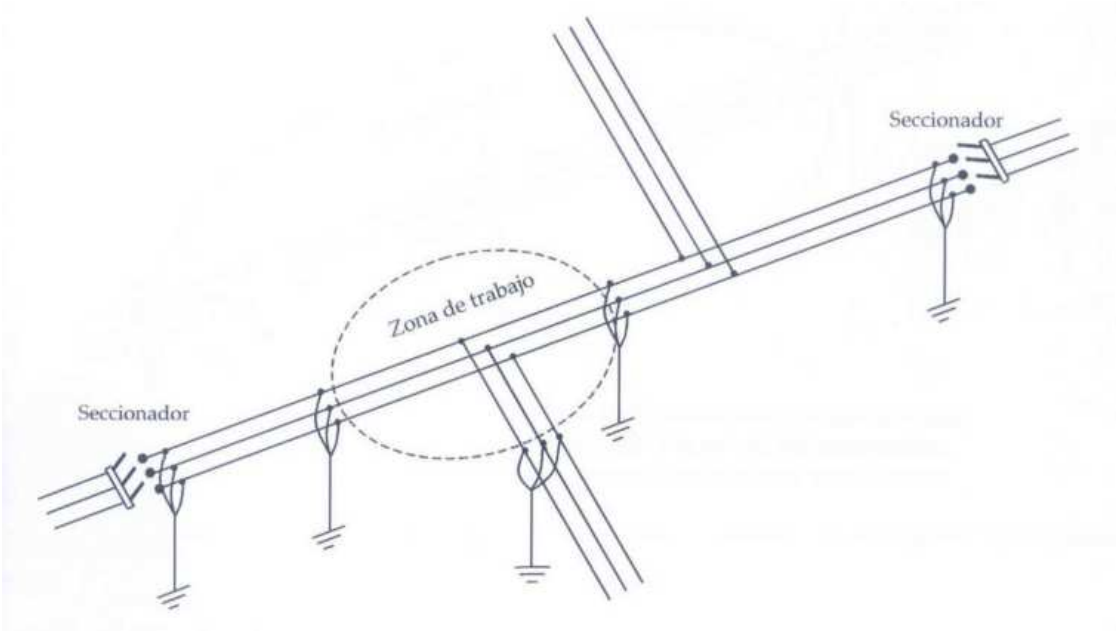
CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR



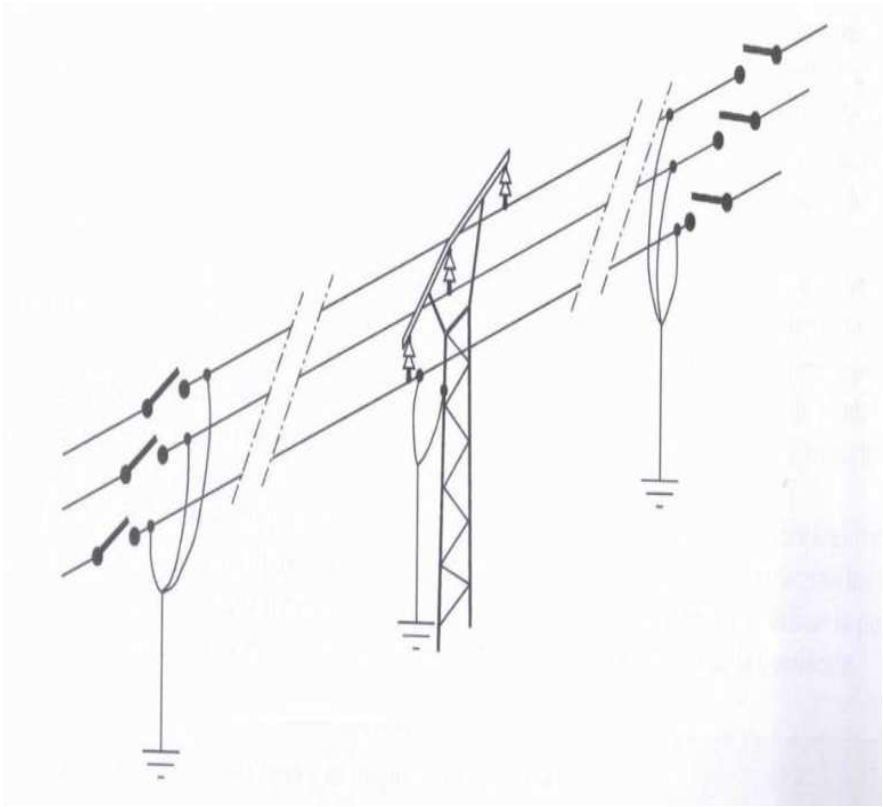
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I



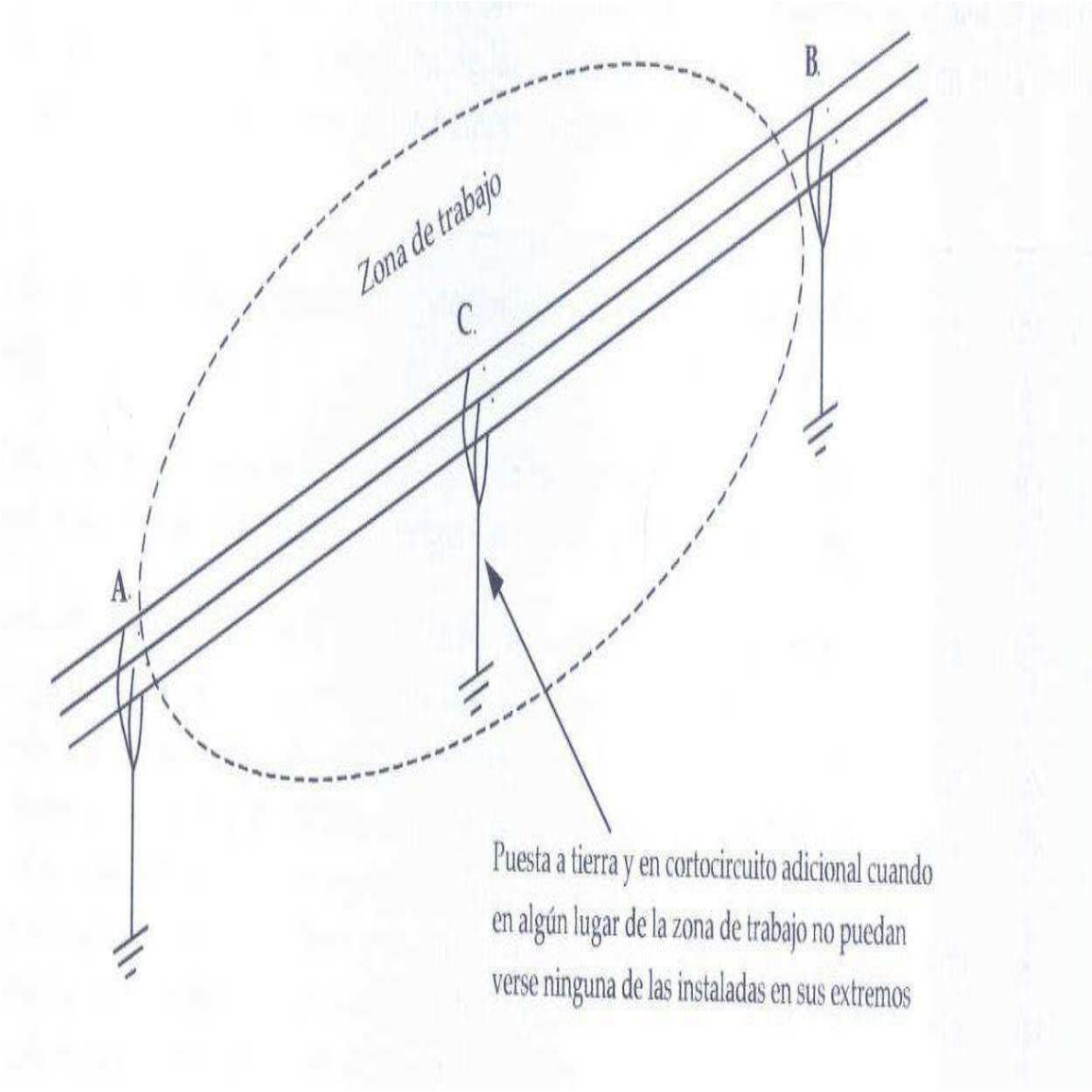
CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO III



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ANEXO I: NTP-278 Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

Introducción

1.- Definición

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

2.- Medidas de prevención

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

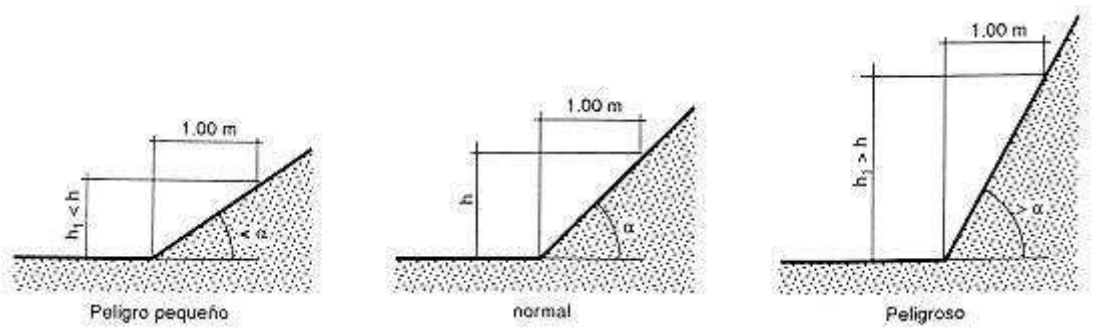


Fig. 1: Talud natural de α^o

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

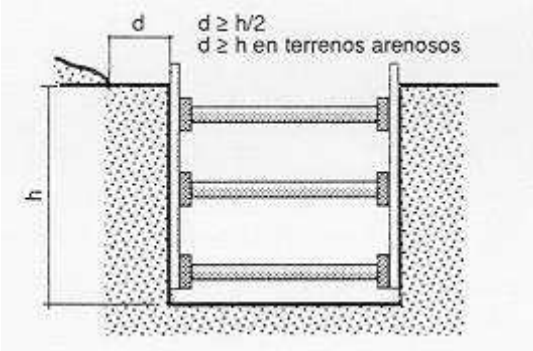


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

2.1.- Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

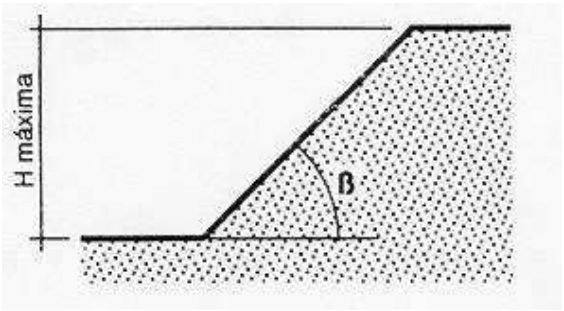
Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas mas eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

Tipo de terreno	Angulo de talud ß	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Fig. 3

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

*** Valores intermedios se interpolarán linealmente**

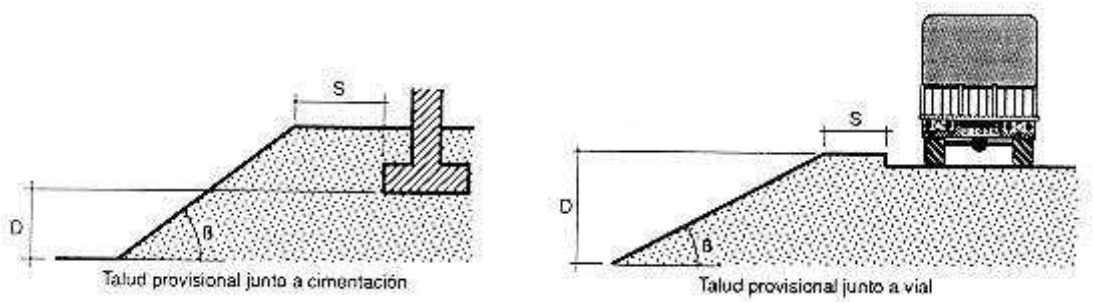


Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

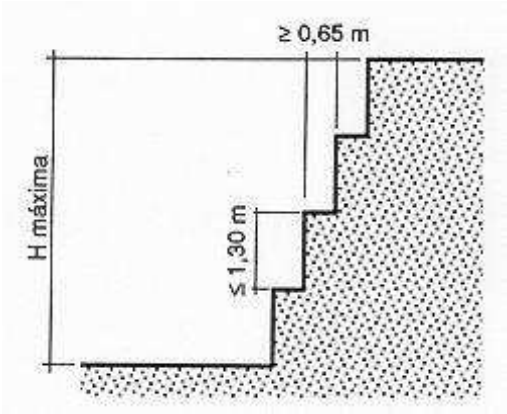


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Angulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

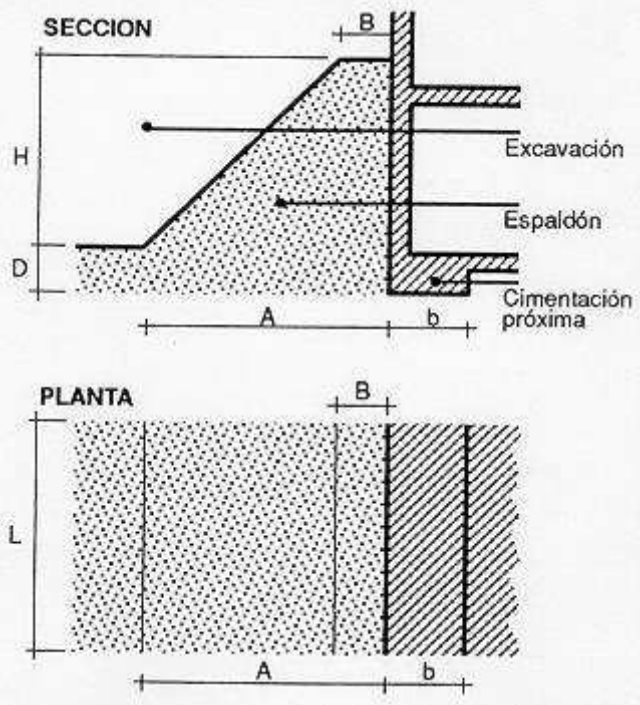


Fig. 6

$$q_s \leq 0{,}9\ (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm^2.

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm^2.

m = Factor de influencia (tabla 4).

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm^2. (Tabla 5)

Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m*.

b/L \ D/b	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

***Siendo (fig. 6):**

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm²

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm³	$\frac{A+B}{2A}\cdot H$ en m. 1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

A = Ancho en pie del espaldón en m.

B = Ancho en coronación del espaldón en m.

H = Profundidad del corte en m.

2.2.- Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

Tabla 6: Elección del tipo de cimentación

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m.			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

*** Entibación no necesaria en general**

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$P \leq (h + d/2$ ó $P \leq d/2$ respectivamente, (Fig. 7)

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

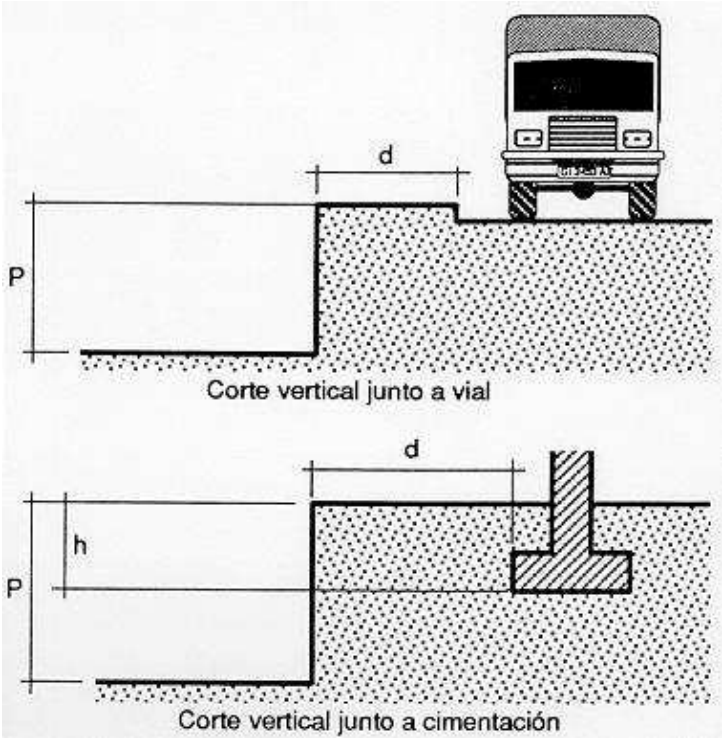


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

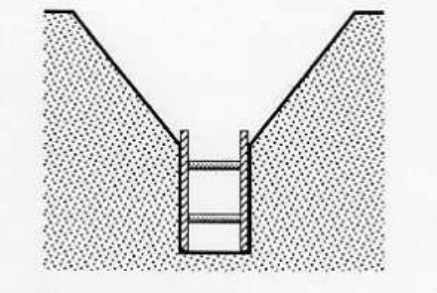


Fig. 8

2.3.-Sistemas de entibación usuales

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

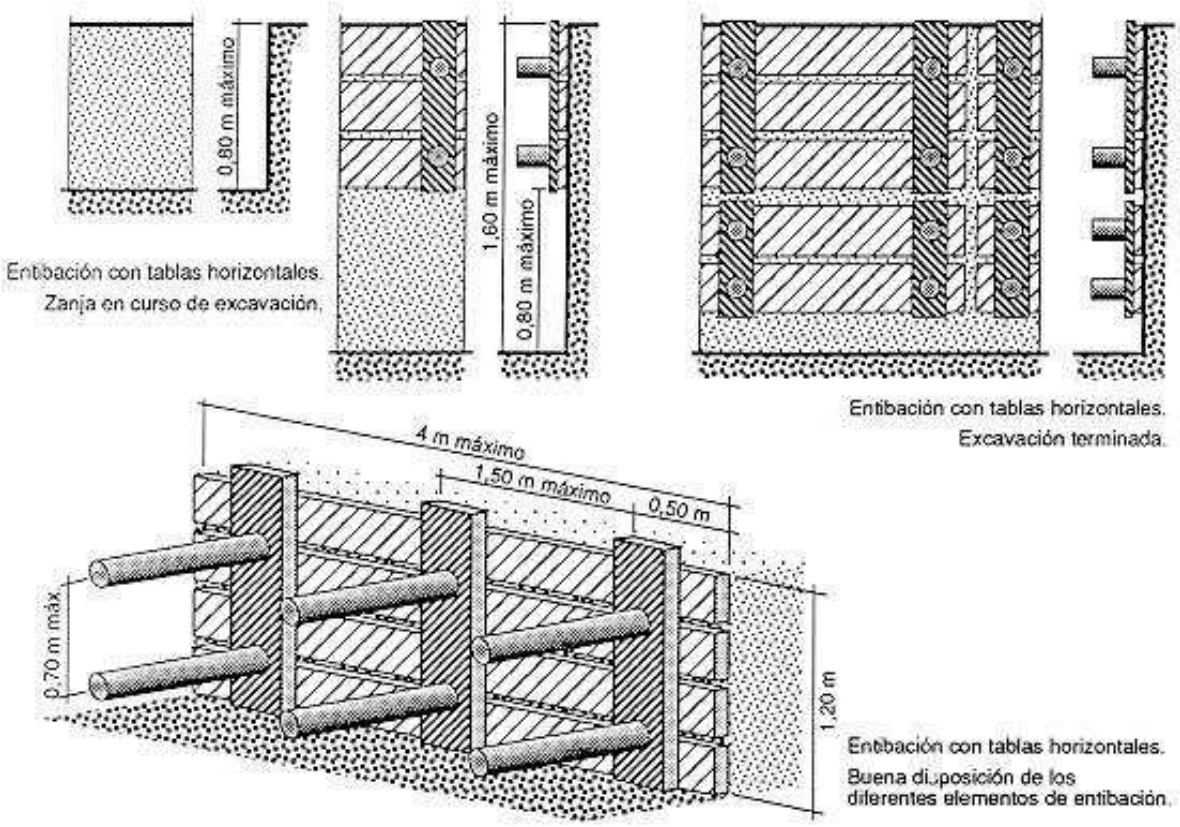


Fig. 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Tabla 7

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ E ↓ → q → S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100

Grueso mínimo del tablero E en mm

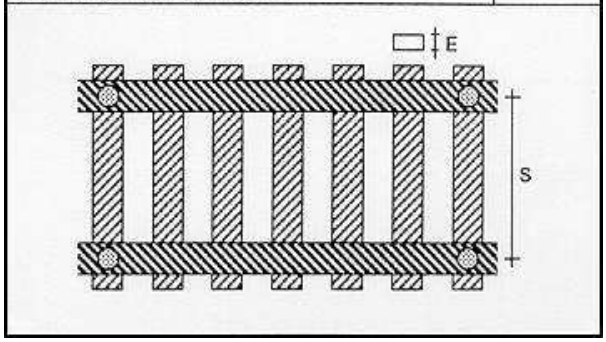


Tabla 9

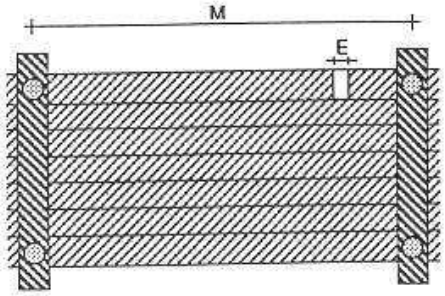
ENTIBACION CUAJADA

↓ E ↓ → q → M

Determinación de la separacione horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Tabla 8

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²

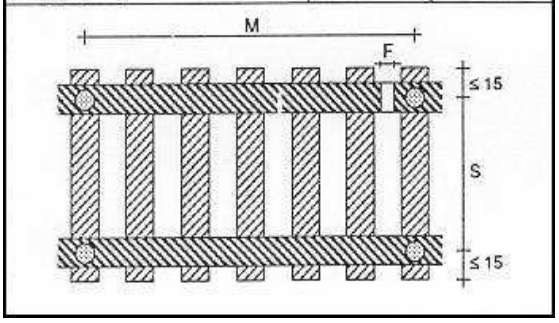


Tabla 10

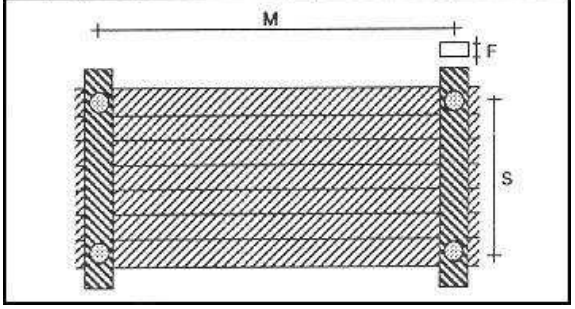
ENTIBACION CUAJADA

↓F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

Tabla 11

ENTIBACION LIGERA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa.

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
Empuje q en kg cm³		0,04	100	125

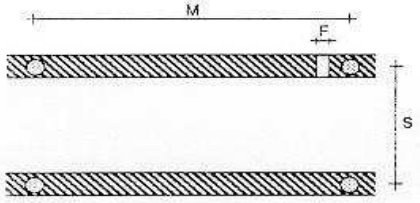


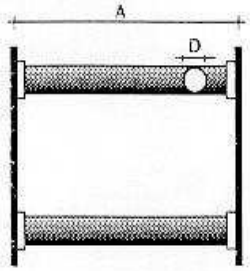
Tabla 12

ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA

↓ H max ↓ D

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H = 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.

H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



2.4.- Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

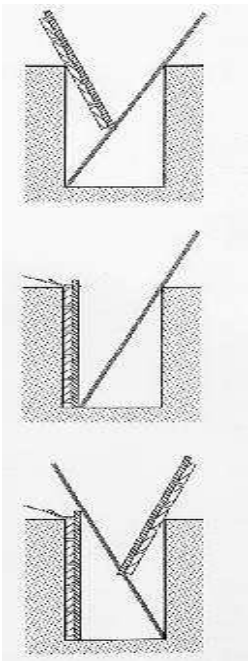


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 5.3: ESYS - PRESUPUESTO

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1.- PRESUPUESTO PARCIAL 2
1.1.- PROTECCIONES PERSONALES 2
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS 2
1.3.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA 3
1.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 3
1.5.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN 3
1.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 4
2.- PRESUPUESTO GENERAL 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.-PRESUPUESTO PARCIAL

1.1.- PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	20	5,00 €	100,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	16	7,40 €	118,40 €
Ud.	Gafa sopletero	8	6,50 €	52,00 €
Ud.	Pantalla de soldador	8	22,50 €	180,00 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	16	1,26 €	20,16 €
Ud.	Pantalla facial	12	8,40 €	100,80 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	540	1,50 €	810,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	360	0,40 €	144,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	12	16,50 €	198,00 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	14	546,20 €	7.646,80 €
Ud.	Grupo de respiración autónomo	1	350,00 €	350,00 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	20	32,00 €	640,00 €
Ud.	Impermeable	20	25,30 €	506,00 €
Ud.	Guantes dieléctricos	8	32,50 €	260,00 €
Ud.	Guantes de uso general	90	3,50 €	315,00 €
Ud.	Guantes de cuero	45	4,23 €	190,35 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	20	22,40 €	448,00 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	20	28,40 €	568,00 €
Ud.	Botas dieléctricas	8	26,14 €	209,12 €
Ud.	Mandil soldador	8	19,83 €	158,64 €
Ud.	Manguitos soldador	8	7,82 €	62,56 €
Ud.	Chaleco reflectante	20	17,50 €	210,00 €
			TOTAL PROTECCIONES PERSONALES	13.287,83 €

1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	10	27,20 €	272,00 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	10	5,63 €	56,30 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	10	4,30 €	43,00 €
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	348	0,50 €	174,00 €
Mts.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	2.483	0,20 €	496,56 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	50	9,43 €	471,50 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	20	1,00 €	20,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	5	29,15 €	145,75 €
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	116	28,85 €	3.346,60 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	8	67,63 €	541,04 €
M^2	Entibado excavación	199	5,00 €	995,00 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	194	5,71 €	1.107,74 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	77	13,82 €	1.064,14 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	2	540,00 €	1.080,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	2	214,00 €	428,00 €
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	10.241,63 €

1.3.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	75,13 €	75,13 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	2	87,16 €	174,32 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2	93,16 €	186,32 €
			TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	435,77 €

1.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	2	90,00 €	180,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	2	60,10 €	120,20 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	30,05 €	601,00 €
			TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	901,20 €

1.5.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión semanal de la Comisión de seguridad de la obra	36	90,15 €	3.245,40 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	15	21,04 €	315,60 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	39	300,51 €	11.710,87 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
			TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN	15.271,87 €

1.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	1	21,04 €	21,04 €
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	9	270,46 €	2.434,14 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	22	35,60 €	783,20 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	4	30,05 €	120,20 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	1	39,07 €	39,07 €
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	9	408,69 €	3.678,21 €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	77	12,02 €	925,54 €
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	300,00 €	300,00 €
			TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.301,40 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.-PRESUPUESTO GENERAL

	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	13.287,83 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	10.241,63 €
PROTECCIONES INSTALACION ELECTRICA	435,77 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIIOS	901,20 €
VIGILANCIA Y FORMACION	15.271,87 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.301,40 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**48.439,70 €**

La suma total del presupuesto de Seguridad e Higiene para el proyecto asciende a la cantidad de **CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (48.439,70 €)**.

Conforme a lo expuesto anteriormente, firmo el presente Estudio de Seguridad y Salud.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO

LAAT 220 kV
SET PERSA - SET VALDECONEJOS
PROMOTORES

DOCUMENTO 5.4: ESYS – PLIEGO DE CONDICIONES

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha

(Provincia de Teruel)

En Zaragoza, noviembre de 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 2
2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 3
3.- PROTECCIÓN PERSONAL 3
4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 3
5.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN 6
6.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE 6
7.- INSTALACIONES MÉDICAS 6
8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 6
9.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE 7

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborables.
- 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.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 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, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y modificaciones posteriores.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, y revisión del Anexo I y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, corrección de errores y modificaciones posteriores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

2.-CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período 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.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

3.-PROTECCIÓN PERSONAL

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/5/74) (B.O.E. 29/5/74), siempre que exista en el mercado.

En el caso de que no exista Norma de Homologación, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

4.-PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas 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.

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

- Barandillas

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, además de un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Redes

Serán de polietileno. Sus características serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

- Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

- Arnés de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes y soportes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden verse sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Plataformas de trabajo

Tendrán un mínimo de 60 cm de ancho. Las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- Escalera de mano

Deberá ir provista de zapatas antideslizantes.

- Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- 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 una vez en la época más seca del año.

- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

- Señalización

Los cruces con carreteras deberán señalizarse con arreglo a la normativa vigente.

- Explosivos

En el caso de empleo de explosivos, deberán cumplirse las Normas dictadas en el reglamento de Policía Minera.

Las únicas personas capacitadas para utilizar y manipular este material serán los artilleros, que serían homologados y aprobados por el Organismo competente que corresponda en cada caso.

Todos los accesos a la zona peligrosa deberán ser convenientemente vigilados y señalizados mediante barreras, banderines u otra señal apropiada de aviso y prohibición de paso.

- Vehículos

Todos los vehículos de obra deberán llevar aparato acústico; asimismo, llevarán un extintor contra incendios que será revisado cada seis meses como máximo.

La pista de trabajo se mantendrá en condiciones de circulación durante todas las fases de obra, dando continuidad a toda ella. La velocidad de circulación será de veinte kilómetros por hora, como máximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- Proximidad a áreas con riesgo eléctrico

En las zonas de influencia de líneas eléctricas de media y alta tensión, o de subestación transformadora, o en el interior de la misma, el Contratista establecerá las medidas de seguridad para protección del personal que fijan los Reglamentos vigentes.

5.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

- Servicio Médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

6.-VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

Se nombrará el Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

7.-INSTALACIONES MÉDICAS

Tanto el botiquín de oficina como el de los tajos, en caso de que exista, se revisarán semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

8.-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En función del personal de oficina, almacenes y taller, se dispondrá de las siguientes instalaciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
VISADO Nº. : VD05564-23A
DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

9.-PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Será también obligación del Contratista, el cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en lo referente al Libro de Incidencias a llevar en la obra.

Conforme a lo expuesto anteriormente, firmo el presente Estudio de Seguridad y Salud.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06764-23 y VISADO electrónico VD05564-23A de 20/12/2023. CSV = FVONS1B95Z02R3DG verificable en https://coiiar.e-gestion.es