PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.
DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

Sisener Ingeniería

1. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

Nº	Documentos
01	MEMORIA
	ANEXO 1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
02	PLANOS
03	PRESUPUESTO
04	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
05	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
06	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
07	ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS
08	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sisener Ingeniería

MOLINOS DEL EBRO

Data Center Ribera Alta del Ebro

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

MEMORIA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 6
1.1. Antecedentes 6
1.2. Objeto 6
1.3. Peticionario y titular 6
2. NORMATIVA 8
2.1. General 8
2.2. Electricidad 8
2.3. Obra civil y estructuras 9
2.4. Seguridad y salud 10
2.5. Impacto ambiental y contaminación atmosférica 11
2.6. Otras 12
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 13
3.1. Emplazamiento 13
3.2. Entidades afectadas 13
3.2.1. Afección Ayuntamiento de Plasencia de Jalón 14
3.2.2. Afección Desarrollo Eólico del Ebro, S.A. 14
3.2.3. Afección Desarrollos Eólico el Águila, S.A. 14
3.2.4. Afección Sociedad Eólica Ribera Baja, S.L. 15
3.2.5. Afección Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53, S.L. 15
3.2.6. Afección Next Generation Energy Actinio, S.L.U. 16
3.2.7. Afección Energías Renovables de Ganimedes, S.L. 16
3.2.8. Afección Energías Renovables de Calisto, S.L. 17
4. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN EXISTENTE 18
4.1. Nivel de 220 kV (intemperie) 18
4.2. SS.AA. control y protección 19
5. DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA 20
5.1. Datos básicos de diseño 20
5.2. Nivel de 220 kV (intemperie) 20
5.3. Nivel de 20 kV (Intemperie) 21
5.4. Nivel de 20 kV (Interior) 22

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

5.5. Sistema de 220 kV 22

5.5.1. Pararrayos 220 kV 22
5.5.2. Transformadores de tensión en línea 220 kV 23
5.5.3. Transformadores de tensión de barras 24
5.5.4. Seccionador de línea con puesta a tierra 24
5.5.5. Transformadores de intensidad 25
5.5.6. Interruptor automático 25
5.5.7. Seccionador de barras 26
5.5.8. Conexiones entre aparatos 27
5.5.9. Embarrado 220 kV 27
5.5.10. Cadenas de aisladores 27

5.6. Sistema 20 kV 28

5.6.1. Cabinas de 20 kV 28
5.6.2. Transformadores de servicios auxiliares 29
5.6.3. Pararrayos autoválvulas 30
5.6.4. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformador SVC 30
5.6.5. Características técnicas de las celdas de 20 kV trafo P.E. La Serreta 33
5.6.6. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformadores MGE 36
5.6.7. Aisladores soporte 40
5.6.8. Embarrado de salida transformadores 20 kV 40
5.6.9. Cables aislados interconexión celdas y T.S.A. 40

5.7. Sistemas auxiliares 41

5.7.1. Corriente Alterna 41
5.7.2. Corriente continua 41

5.8. Sistemas de mando, medida, protección, control y comunicaciones 41

5.8.1. Funciones de protección y control 42
5.8.2. Funciones de mando, medida y señalización. 43
5.8.3. Sistema de medida de energía para facturación 44
5.8.4. Sistema de protección y comunicaciones 44

5.9. Instalaciones de baja tensión 44

5.9.1. Clasificación de la instalación 44
5.9.2. Niveles de tensión empleados 44
5.9.3. Alimentación 45
5.9.4. Cuadro de servicios auxiliares 45
5.9.5. Canalizaciones eléctricas 46
5.9.6. Alumbrado interior 46
5.9.7. Alumbrado exterior 46
5.9.8. Alumbrado de emergencia 47
5.9.9. Tomas de corriente 47

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.10. Campos electromagnéticos 47
5.11. Red de tierras 48
5.11.1. Inferiores 48
5.11.2. Puesta a tierra de AT 48
5.12. Obra civil 48
5.12.1. Parque intemperie 48
5.12.2. Cerramiento perimetral 50
5.12.3. Edificio de control 51
5.12.4. Cimentaciones 53
5.12.5. Red de drenaje 54
5.12.6. Estructura metálica 55
5.12.7. Viales 55
5.12.8. Normativa prevención de incendios 55
6. PRESUPUESTO 56
7. PLAZO DE EJECUCIÓN 57
8. CONCLUSIONES 58

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La Subestación Transformadora "JALÓN PRE", titularidad de Molinos del Ebro, S.A., entró en servicio el 30 de marzo de 1999 y actualmente permite la conexión a la red de Transporte de electricidad de los Parques Eólicos "La Serreta", "Dehesa del Coscojar" y "El Águila", además de recibir la energía proveniente de las instalaciones renovables que se conectan en la SET "TABLARES/SOTILLO" y de las instalaciones renovables que se conectan en la SET "LA LOMAZA".

Con fecha 28 de abril de 2025, SAMCA, sociedad matriz de Molinos del Ebro, S.A., la propia Molinos del Ebro, S.A. y Data Center Ribera Alta del Ebro, SL, sociedad también filial de SAMCA, han obtenido la Declaración como Inversión de Interés Autonómico con Interés General de Aragón ("DIGA"), conforme al artículo 7 bis de la Ley 1/2008, de 30 de octubre, para el "GREEN IT ARAGÓN", el cual se compone de dos grandes líneas de actuación que se complementan y refuerzan mutuamente: i) la urbanización, construcción y puesta en servicio de un Campus de Datos compuesto por tres Data Center, ubicado en el T.M. de Luceni, y ii) las actuaciones necesarias para garantizar el acceso y conexión a la Red de Transporte de energía eléctrica de los tres Data Center como nuevas instalaciones de demanda, así como el suministro a los mismos de energía eléctrica renovable producida en instalaciones de generación próximas de red interior, en régimen de autoconsumo con excedentes, las cuales estarán unidas con los Data Center mediante líneas directas.

En concreto, el Data Center "Ribera Alta del Ebro II", ha obtenido inicialmente 24 MW de derechos de acceso y conexión a la Red de Transporte para demanda, en régimen de autoconsumo con el Parque Eólico "La Serreta".

Para poder realizar dicho suministro de energía eléctrica en régimen de autoconsumo, se precisa la ampliación y modificación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE".

1.2. Objeto

El objeto del presente proyecto consiste en describir las actuaciones de las que se compone la ampliación y modificación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE".

1.3. Peticionario y titular

La ampliación y modificación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" se compone de los siguientes elementos:

- Un (1) embarrado de unión con la subestación existente.
- Un (1) embarrado para la conexión de las nuevas posiciones proyectadas.
- Un (1) acoplamiento con 1 pórtico de línea entre los dos (2) embarrados, preparada para una futura posición de línea o de transformador.
- Una (1) posición de transformador (SVC).
- Una (1) posición de transformador (PARQUE EÓLICO LA SERRETA).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Una (1) posición de transformador (MGE).
- Una (1) posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Ribera Alta del Ebro II".

El peticionario de la ampliación y modificación anteriormente descrita es:

- Molinos del Ebro, S.A.
- Pº Independencia 21. 50001 Zaragoza.
- CIF: A-50645480.

Molinos del Ebro, S.A. será el titular de todos los elementos descritos, a excepción de la posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Ribera Alta del Ebro II" cuya titularidad se detalla seguidamente.

La posición de línea subterránea para suministro eléctrico del "Data Center Ribera Alta del Ebro II" será titularidad de:

- Data Center Ribera Alta del Ebro, S.L.
- Pº Independencia 21. 50001 Zaragoza.
- CIF: B-19928480.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. NORMATIVA

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos, Normas e Instrucciones Técnicas siguientes en su edición vigente:

2.1. General

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, publicado en BOE número 222 de 13 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.
- 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, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- 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, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

2.2. Electricidad

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- 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.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.

- 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, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión).
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- Real Decreto 1066/2001, de 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, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.

2.3. Obra civil y estructuras

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.

- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015 y sus modificaciones.
- 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, publicado en BOE número 256 de 25 de octubre de 1997.

2.4. Seguridad y salud

- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97. Reglamento de los servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 50/98. Modificación de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/97. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 488/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/97.Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y sus modificaciones posteriores.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de circulación.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.5. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2.6. Otras

- Ordenanzas Municipales en vigor.
- Cualquier disposición de nueva aparición que pueda complementar y/o modificar las anteriores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1. Emplazamiento

La Subestación "JALÓN PRE" se encuentra ubicada en el término municipal de Plasencia de Jalón (Zaragoza), en la siguiente parcela:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50212A00600121	6	121

Tabla 1. Parcela Catastral Subestación

La Ampliación de la Subestación "Jalón PRE" afecta a las siguientes parcelas:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50212A00600004	6	4
50212A00600005	6	5
50212A00600121	6	121

Tabla 2. Parcela Catastral Ampliación Subestación

Las coordenadas de los vértices del vallado de la Subestación "JALÓN PRE" de la zona que se va a ampliar son las que se muestran en la tabla siguiente, dadas en sistema UTM ETR89 (Huso 30):

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	642525.31	4617586.87
S2	642613.95	4617637.33
S3	642663.32	4617550.60
S4	642584.63	4617505.80
S5	642568.10	4617534.83
S6	642559.29	4617537.28
S7	642554.94	4617534.81

Tabla 3. Vértices del vallado de ampliación de la Subestación JALÓN PRE 220/20kV

La ampliación de la subestación ocupará aproximadamente 14.268,66 m^2.

3.2. Entidades afectadas

Las siguientes entidades pueden verse afectadas de alguna manera por las actividades descritas en el presente Proyecto:

- Ayuntamiento de Plasencia de Jalón.
- Desarrollo Eólico del Ebro, S.A.
- Desarrollos Eólico el Águila, S.A.
- Sociedad Eólica Ribera Baja, SL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53, SL
- Next Generation Energy Actinio, S.L.U.
- Energías Renovables de Ganimedes S.L.
- Energías Renovables de Calisto S.L.

3.2.1. Afección Ayuntamiento de Plasencia de Jalón

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la subestación y el acceso a la misma sobre el municipio de Plasencia de Jalón, la afección consistirá en la ubicación de esta instalación sobre las parcelas siguientes.

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	ELEMENTO
50212A00600004	6	4	AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
50212A00600005	6	5	AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
50212A00600121	6	121	SUBESTACIÓN JALÓN PRE

La parcela afectada se puede ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHO A AFECTADOS".

3.2.2. Afección Desarrollo Eólico del Ebro, S.A.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Desarrollo Eólico del Ebro, S.A. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

3.2.3. Afección Desarrollos Eólico el Águila, S.A.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Desarrollos Eólico el Águila, S.A. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

3.2.4. Afección Sociedad Eólica Ribera Baja, S.L.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Sociedad Eólica Ribera Baja, S.L. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

3.2.5. Afección Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53, S.L.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53, S.L. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

3.2.6. Afección Next Generation Energy Actinio, S.L.U.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Next Generation Energy Actinio, S.L.U. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

3.2.7. Afección Energías Renovables de Ganimedes, S.L.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Energías Renovables de Ganimedes, S.L. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.2.8. Afección Energías Renovables de Calisto, S.L.

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" y el acceso a la misma, a Energías Renovables de Calisto, S.L. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Ampliación del pórtico de barras existente.
- La construcción de nuevas posiciones: posición de acoplamiento de barras, una posición de barras, tres posiciones de transformador y dos posiciones de línea.

Siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "JALÓN PRE" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.
- AMPLIACIÓN SET "JALÓN PRE" POSICIÓN "LA LOMAZA" / Ampliación posición de barras, uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN EXISTENTE

La Subestación Transformadora "JALÓN PRE", consta de un parque de intemperie de 220 kV formado por tres posiciones de línea y una posición de transformador en configuración de simple barra, ocupando una superficie total de dimensiones máximas 85×73,5 m.

Los sistemas de celdas, control y protección y servicios auxiliares se encuentran localizados en el interior del edificio de control.

4.1. Nivel de 220 kV (intemperie)

Posición de línea SET JALÓN REE 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un seccionador de barras trifásico.

Posición de línea SOTILLO/TABLARES 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.
- Un juego de tres pararrayos.

Posición de transformador P.E. DEHESA DEL COSCOJAR/EL ÁGUILA/LA SERRETA 220/20 kV

Una posición de transformador de potencia, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Un interruptor automático trifásico, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 90 MVA de potencia nominal.

Posición de línea LA LOMAZA 220 kV

Una posición de transformador de potencia, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres pararrayos.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Posición barras 220 kV

Una posición de barras, con los siguientes elementos:

- Embarrado trifásico tendido.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.

4.2. SS.AA. control y protección

Cuadros de Control, Protección y Medida

- Cuadros/bastidores de protección y control de posiciones de líneas de 220 kV.
- Cuadros/bastidores de protección y control de transformadores de potencia.
- Cuadros/bastidores de protección y control de las líneas de MT.
- Cuadros/bastidores de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Cuadro/bastidor de comunicaciones.
- Cuadros/bastidores de medida, con equipos principales y redundantes/comprobantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

Dentro de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE", se va a ampliar un embarrado de la que conectarán las siguientes posiciones: una (1) posición de acoplamiento de barras, una (1) posición de barras, tres (3) posiciones de transformador y dos (2) posiciones de línea. Para realizar toda esta modificación se necesita la retirada de parte del vallado para ampliarlo ocupando una superficie total de dimensiones máximas 85×73,5 m. Además de ampliar el vallado, se incluye un pórtico en la barra existente.

Los sistemas de celdas, control y protección y servicios auxiliares necesarios para esta ampliación se situarán en el interior del edificio de control existente.

5.1. Datos básicos de diseño

La aparamenta a instalar cumplirá con los siguientes valores mínimos para los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Nivel de tensión	20 kV	220 kV
Tensión nominal (kV ef.)	20	220
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	24	245
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	125	1050
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	50	460
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	25	40

5.2. Nivel de 220 kV (intemperie)

Posición barras 220 kV

Una posición de barras, con los siguientes elementos:

- Embarrado trifásico tendido, con conductor LA-455
- Dos pórticos de barras.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.

Posición de línea Acoplamiento de Barras 220 kV

Una posición de acoplamiento de barras, con los siguientes elementos:

- Dos seccionadores de barras trifásicos.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.

Posición de transformador SVC 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un transformador 220/20 kV y 25 MVA de potencia nominal.
- Un juego de tres pararrayos de protección de transformador.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

Posición de línea subterránea DATA CENTER 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos de línea con botella terminal.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

Posición de línea futura MGE 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.
- Un juego de tres pararrayos de línea.

Posición de transformador P.E. LA SERRETA 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un juego de tres pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 65 MVA de potencia nominal.

Posición de transformador MGE 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un juego de pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 65 MVA de potencia nominal.

5.3. Nivel de 20 kV (Intemperie)

Equipo SVC.

Aparamenta intemperie de 20 kV:

- Pararrayos autoválvulas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Aisladores soporte.
- Embarrado y racores de conexión.

5.4. Nivel de 20 kV (Interior)

Consiste en tres conjuntos de celdas de 24 kV de aislamiento en vacío cada conjunto con un embarrado.

El primer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador SVC y consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Una (1) celda de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

El segundo conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador P.E. La Serreta el cual ya es existente, pero se sustituye por un bloque de celdas nuevas:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

El tercer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE y consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Tres (3) celdas de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

5.5. Sistema de 220 kV

Comprende la instalación del equipamiento de maniobra, medida y protección asociado a una nueva llegada de línea de 220 kV.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

5.5.1. Pararrayos 220 kV

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico o por maniobras originadas en la red.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los pararrayos seleccionados para esta instalación tienen las siguientes características:

- Tipo ..... Óxido de Zinc
- Nº de unidades 3
- Tensión nominal ..... 198 kV
- Tensión de operación continua ..... 156 kV
- Tensión residual en descarga de onda 8/20 µs 10 kA ..... 466 kV
- Clase 3
- Intensidad nominal de descarga (8/20 µs) ..... 10 kA
- Distancia de fuga mínima ..... ≥ 16 mm/kV
- Servicio ..... Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

5.5.2. Transformadores de tensión en línea 220 kV

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se instalarán tres transformadores de tensión, con un transformador por fase, en cada posición de línea.

Características generales:

- Servicio ..... Intemperie
- Nº de unidades 3
- Tensión de servicio ..... 220 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 245 kV
- Relación de transformación ..... 220.000/√3:110/√3–110/√3–110/3 V
- Secundario 1:
  - Potencia nominal ..... 25 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 0,2
- Secundario 2:
  - Potencia nominal ..... 25 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 0,5- 3P
- Secundario 3:
  - Potencia nominal ..... 10 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 6P
- Factor de tensión 8 horas ..... 1,9·Un
- Sobretensión en permanencia ..... 1,2·Un
- Niveles de aislamiento:
  - Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 460 kV
  - Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) ..... 1.050 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.5.3. Transformadores de tensión de barras

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores del voltaje de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida. Se instalarán tres transformadores de tensión, con un transformador por fase.

- Servicio ..... Continuo, intemperie
- Nº de unidades 3
- Tipo ..... Inductivo
- Tensión nominal ..... 245 kV
- Relación de transformación ..... 220.000: √3 / 110: √3 - 110: √3 - 110:3 V
- Potencias y clase de precisión
  - Secundario 1 ..... 25 VA Cl 0,2
  - Secundario 2 ..... 25 VA Cl 0,5-3P
  - Secundario 3 ..... 10 VA Cl 6P
- Factor de tensión 8 horas 1,9.Un
- Sobretensión en permanencia 1,2.Un
- Nivel de aislamiento
  - A frecuencia industrial ..... 460 kV
  - A impulso ..... 1.050 kV

5.5.4. Seccionador de línea con puesta a tierra

Se instalará un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra en la entrada de la línea de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación colectora.

Características generales:

- Construcción ..... Triple columna (central giratoria)
- Nº de unidades 1
- Tensión de servicio ..... 220 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 245 kV
- Intensidad nominal ..... 2.000 A
- Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 40 kA
- Tensión de ensayo a Tierra y Polos:
  - A frecuencia industrial bajo lluvia ..... 460 kV
  - A impulso ..... 1.050 kV
- Línea de fuga ..... ≥ 16 mm/kV
- Accionamiento cuchillas principales ..... Mando motorizado 125 Vcc
- Cuchillas de tierra ..... Sí
- Accionamiento cuchillas de tierra ..... Mando manual
- Altitud ..... < 1.000 m.s.n.m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.5.5. Transformadores de intensidad

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad, con un transformador por fase.

- Servicio ..... Intemperie
- Nº de unidades 3
- Tensión de servicio ..... 220 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 245 kV
- Relación de transformación ..... 200-400-800 / 5-5-5-5-5 A
- Secundario 1
  - Potencia nominal ..... 30 VA (10 VA posiciones de transformador)
  - Clase de precisión ..... Cl 0,2S FS<=5
- Secundario 2
  - Potencia nominal ..... 20 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 0,5
- Secundario 3
  - Potencia nominal ..... 30 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 5P20
- Secundario 4
  - Potencia nominal ..... 30 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 5P20
- Secundario 5
  - Potencia nominal ..... 30 VA
  - Clase de precisión ..... Cl 5P20
- Sobreintensidad en permanencia ..... 1,2 In
- Intensidad límite térmica (1 segundo) ..... 40 kA
- Intensidad límite dinámica ..... 100·kA
- Niveles de aislamiento:
  - Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 460 kV
  - Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) ..... 1.050 kV
- Línea de fuga ..... ≥ 16 mm/kV

5.5.6. Interruptor automático

Se instalará un interruptor automático con las siguientes características generales:

- Tipo ..... Monofásico
- Nº de unidades 3
- Instalación ..... Intemperie
- Servicio ..... Continuo
- Aislamiento interno y fluido extintor ..... vacío
- Altitud ..... < 1.000 m
- Temperatura ambiente (Max / min.) ..... 45°C / -25°C
- Tensión de servicio ..... 220 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV
Frecuencia ..... 50 Hz
Niveles de aislamiento:
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) .....1.050 kV
Intensidad Nominal .....3.150 A
Corriente asignada de corta duración (3 s) ..... 40 kA
Poder de corte asignado en cortocircuito ..... 40 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito ..... 100 kA cresta
Secuencia de maniobras ..... O - 0.3s - CO - 1 min - CO
Accionamiento:
Uni / tripolar.....Unipolar
Tipo..... Electromecánico, tensado de resortes.
Tensión de motor .....125 Vcc
Tensión mando .....125 Vcc
Número de bobinas de desconexión 2
Aislamiento externo ..... Porcelana marrón
Línea de fuga..... ≥ 16 mm/kV

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura.
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación.
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión de gas (uno por polo con tres niveles de detección ajustables).
- Contactos auxiliares de posición de interruptor.
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando.

5.5.7. Seccionador de barras

Se instalará un seccionador tripolar de barras 220 kV para cada posición de la subestación. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación colectora.

Características generales:

Construcción .....Triple columna (central giratoria)
Nº de unidades.....1
Tensión de servicio ..... 220 kV
Tensión más elevada para el material .....245 kV
Intensidad nominal.....2.000 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 40 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:
A frecuencia industrial bajo lluvia ..... 460 kV
A impulso .....1.050 kV
Línea de fuga..... ≥ 16 mm/kV
Accionamiento cuchillas principales.....Mando motorizado 125 Vcc

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuchillas de tierra ..... No
Accionamiento cuchillas de tierra ..... No
Altitud ..... < 1.000 m.s.n.m.

5.5.8. Conexiones entre aparatos

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero LA-455, que posee las siguientes características:

Designación UNE-EN 50182 ..... 402-AL1/52-ST1A
Designación antigua ..... LA-455 (CONDOR)
Sección ..... 454,48 mm^2
Diámetro ..... 27,72 mm
Composición ..... 54 + 7
Resistencia ..... 0,0718 Ohm/km
Peso ..... 1.521 kg/km
Intensidad máxima ..... 798 A
Norma ..... UNE-EN 50182

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

5.5.9. Embarrado 220 kV

Estará compuesta por un embarrado tendido trifásico, con configuración en barra simple, amarrado a los pórticos de barras mediante cadenas de aisladores y por un juego de transformadores de tensión de medida y protección. Las características principales se muestran a continuación:

Designación UNE-EN 50182 ..... 402-AL1/52-ST1A
Designación antigua ..... LA-455 (CONDOR)
Sección ..... 454,48 mm^2
Diámetro ..... 27,72 mm
Composición ..... 54 + 7
Resistencia ..... 0,0718 Ohm/km
Peso ..... 1.521 kg/km
Intensidad máxima ..... 798 A
Norma ..... UNE-EN 50182

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

5.5.10. Cadenas de aisladores

Tanto el embarrado de 220 kV como los conductores provenientes de las líneas se encuentran amarrados a los respectivos pórticos a través de cadenas de aisladores. Cada una de las cadenas de aisladores posee las siguientes características:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Tipo	U 160 BS
Norma	IEC-60305
Paso	146 mm
Diámetro	280 mm
Línea de fuga aislador	385 mm
Carga de rotura	160 kN
Peso	6,3 kg/ud
Nº de aisladores / cadena	12
Peso total de cadena (sin herrajes)	75,6 kg
Norma de acoplamiento	IEC-60120
Valores eléctricos por aislador	
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco	75 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia	45 kV
Tensión de perforación en aceite	130 kV
Tensión soportada al impulso tipo rayo en seco	110 kV

5.6. Sistema 20 kV

El sistema de 20 kV está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conectores de entrada a las celdas de 20 kV.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Equipo SVC.
- Aparamenta intemperie de salida del transformador lado 20 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie:
  - Pararrayos autoválvulas.
  - Aisladores soporte.
  - Embarrado y racores de conexión.

5.6.1. Cabinas de 20 kV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 20 kV en el interior de recintos blindados con aislamiento al aire.

El primer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador SVC y consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Una (1) celda de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

El segundo conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador P.E. La Serreta el cual ya es existente, pero se sustituye por un bloque de celdas nuevas:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 20 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

El tercer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE y consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Tres (3) celdas de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

5.6.2. Transformadores de servicios auxiliares

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se hará mediante la instalación de tres transformadores de servicios auxiliares. El transformador existente que es alimentado por las celdas de la serreta se sustituirá por otro de mayor potencia (100kVA) para poder dar alimentación a todas las cargas de SSAA.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo ..... Seco encapsulado
Nº 3
Potencia AN ..... 100 kVA
Clase térmica ..... F
Clase de comportamiento al fuego F1
Clase climática C2
Clase medioambiental E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente ..... 155 °C
Tensión de devanado primario ..... 20.000 V
Regulación lado MT:
  Tipo ..... En vacío
  Posiciones de regulación ..... ±2,5 ±5 %
  Número de posiciones 5
Tensión secundaria ..... 400 V
Servicio ..... Continuo
Instalación ..... Interior
Grupo de conexión Dyn11
Tensión de cortocircuito 4%
Frecuencia ..... 50 Hz
Temperatura ambiente (máx. / mín.) ..... 40 °C/ -25 °C
Altitud ..... < 1.000 m.s.n.m.
Niveles de aislamiento en lado 20 kV
  Con onda de choque 1,2/50 µs ..... 125 kV
  Con 50 Hz - 1 min ..... 50 kV
Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min ..... 3 kV
Construido según normas ..... CEI-726 / UNE EN 60076

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.6.3. Pararrayos autoválvulas

En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades 3
Tensión nominal pararrayos ..... 24 kV
Intensidad nominal de descarga ..... 10 kA
Clase de descarga según UNE-EN 60099-4 ..... Clase 2

5.6.4. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformador SVC

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento ..... 24 kV
Nivel de aislamiento:
A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 50 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo ..... 125 kV (cresta)
Tensión de servicio ..... 20 kV
Tensión de los circuitos de control 125Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente ..... IP 65
Grado de protección frontal de operación ..... IP 3x
Intensidad nominal del embarrado ..... 2.000 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica ..... 25 Ka

5.6.4.1. Posiciones de transformador lado 20 kV

La conexión del transformador de potencia al embarrado de 20 kV se realiza mediante una celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en vacío equipado con doble bobina de disparo.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 2.000 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Resistencia al arco interno (0,5 seg.) ..... 20 kA 0,5 seg

Características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección:

Número 3
Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad térmica de corta duración ..... 25 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad nominal dinámica ..... 2,5 Ith (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 1.000/5-5-5-5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2s
Secundario 2
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 3
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30
Secundario 4
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30

La interconexión de la celda de transformador aislada en vacíoy el lado de 20 kV del transformador de potencia se realiza mediante ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 12/20 kV de 400 mm² de cobre, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor ..... RHZ1 12/20 kV
Material ..... Cu
Sección ..... 400 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna ..... 790 A
Nº ternas 2

De esta forma, la sección total de salida del transformador es de 800 mm2.

5.6.4.2. Posiciones de línea de 20 kV

Cada una de las celdas de llegada de línea de 20 kV procedentes de generación eléctrica está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Características de los transformadores de intensidad de fase:

Frecuencia ..... 50 Hz

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 800/5-5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 2
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión 5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 30/1 A

5.6.4.3. Posición de medida de tensión de barras 20 kV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 20 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal ..... 20 kV
Relación de transformación ..... 22.000/√3 : 110/√3-110/√3-110/3 V
Secundario 1
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2
Secundario 2
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 3
Potencia nominal ..... 90 VA
Clase de precisión ..... Cl 3P
Frecuencia ..... 50 Hz

5.6.4.4. Posición de servicios auxiliares

La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 20 kV con el transformador de servicios auxiliares instalado en el interior del edificio de celdas.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 800/5 A
Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 30/1 A

5.6.5. Características técnicas de las celdas de 20 kV trafo P.E. La Serreta

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento ..... 24 kV
Nivel de aislamiento:
A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 50 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo ..... 125 kV (cresta)
Tensión de servicio ..... 20 kV
Tensión de los circuitos de control 125Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente ..... IP 65
Grado de protección frontal de operación ..... IP 3x
Intensidad nominal del embarrado ..... 2.000 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica ..... 25 kA

5.6.5.1. Posiciones de transformador lado 20 kV

La conexión del transformador de potencia al embarrado de 20 kV se realiza mediante una celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en vacío equipado con doble bobina de disparo.
- 3 transformadores de intensidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de aparamenta maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones	2.000 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA
Resistencia al arco interno (0,5 seg.)	20 kA 0,5 seg

Las características de los trafos de intensidad de fases para medida y protección son:

Número	3
Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica	2,5 Ith (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	2.000/5-5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal	10 VA
Clase de precisión	Cl 0,2s
Secundario 2	
Potencia nominal	10 VA
Clase de precisión	Cl 0,5
Secundario 3	
Potencia nominal	15 VA
Clase de precisión	Cl 5P30
Secundario 4	
Potencia nominal	15 VA
Clase de precisión	Cl 5P30

La interconexión de la celda de transformador aislada en vacío y el lado de 20 kV del transformador de potencia se realiza mediante ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 12/20 kV de 400 mm² de cobre, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor	RHZ1 12/20 kV
Material	Cu
Sección	400 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna	790 A
Nº ternas	4

De esta forma, la sección total de salida del transformador es de 1.600 mm2.

5.6.5.2. Posiciones de línea de 20 kV

Cada una de las celdas de llegada de línea de 20 kV procedentes de generación eléctrica está integrada por los siguientes elementos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 800/5-5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 2
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión 5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 30/1 A

5.6.5.3. Posición de medida de tensión de barras 20 kV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 20 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal ..... 20 kV
Relación de transformación ..... 22.000/√3: 110/√3-110/√3-110/3 V
Secundario 1
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2
Secundario 2
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Secundario 3
Potencia nominal ..... 90 VA
Clase de precisión ..... Cl 3P
Frecuencia ..... 50 Hz

5.6.5.4. Posición de servicios auxiliares

La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 20 kV con el transformador de servicios auxiliares instalado en el interior del edificio de celdas.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 800/5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 30/1 A

5.6.6. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformadores MGE

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento ..... 24 kV
Nivel de aislamiento:
A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 50 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo ..... 125 kV (cresta)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Tensión de servicio ..... 20 kV
Tensión de los circuitos de control 125Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente ..... IP 65
Grado de protección frontal de operación ..... IP 3x
Intensidad nominal del embarrado ..... 2.000 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica ..... 25 kA

5.6.6.1. Posiciones de transformador lado 20 kV

La conexión del transformador de potencia al embarrado de 20 kV se realiza mediante una celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en vacío equipado con doble bobina de disparo.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de aparamenta maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 2.000 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Resistencia al arco interno (0,5 seg.) ..... 20 kA 0,5 seg

Características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección:

Número 3
Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad térmica de corta duración ..... 25 kA
Intensidad nominal dinámica ..... 2,5 Ith (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 2.000/5-5-5-5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2s
Secundario 2
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 3
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30
Secundario 4
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30

La interconexión de la celda de transformador aislada en vacío y el lado de 20 kV del transformador de potencia se realiza mediante ternas de cable aislado de polietileno reticulado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

RHZ1 12/20 kV de 400 mm² de cobre, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor.....RHZ1 12/20 kV
Material.....Cu
Sección.....400 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna.....790 A
Nº ternas.....4

De esta forma, la sección total de salida del transformador es de 1.600 mm2.

5.6.6.2. Posiciones de línea de 20 kV

Cada una de las celdas de llegada de línea de 20 kV procedentes de generación eléctrica está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras.....2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones.....800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
Relación de transformación.....800/5-5 A
Secundario 1
  Potencia nominal.....15 VA
  Clase de precisión.....Cl 0,5
Secundario 2
  Potencia nominal.....10 VA
  Clase de precisión.....5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia.....50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
Relación de transformación.....30/1 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.6.6.3. Posición de medida de tensión de barras 20 kV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 20 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal ..... 20 kV
Relación de transformación ..... 22.000/√3: 110/√3-110/√3-110/3 V
Secundario 1
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2
Secundario 2
Potencia nominal ..... 25 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,5
Secundario 3
Potencia nominal ..... 90 VA
Clase de precisión ..... Cl 3P
Frecuencia ..... 50 Hz

5.6.6.4. Posición de servicios auxiliares

La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 20 kV con el transformador de servicios auxiliares instalado en el interior del edificio de celdas.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones ..... 800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 800/5 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P30

Las características del toroidal son:

Frecuencia ..... 50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In
Relación de transformación ..... 30/1 A

5.6.7. Aisladores soporte

Se instalarán 6 aisladores C4-125 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos o pletinas de cobre del embarrado de salida de cada transformador en su lado de 20 kV.

5.6.8. Embarrado de salida transformadores 20 kV

Para adaptar la salida del transformador en 20 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de cobre hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado ..... Tubo hueco
Material ..... Cu
Sección 1.492 mm2
Diámetro exterior / diámetro interior ..... 100/90 mm.
Intensidad máxima admisible ..... 2.640 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas del transformador de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 20 kV y a las intensidades circulantes.

5.6.9. Cables aislados interconexión celdas y T.S.A.

Para la interconexión entre la celda y los transformadores de servicios auxiliares se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1-OL AL 12/20 kV de 95 mm^2 de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor ..... RHZ1-OL 12-20 kV
Material ..... Al
Sección ..... 95 mm^2
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna ..... 255 A
Nº ternas 1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.7. Sistemas auxiliares

Para la alimentación de los equipos y los diferentes servicios auxiliares de la ampliación se instalarán nuevos armarios para los servicios auxiliares tanto de alterna como de continua. Se contemplan las siguientes alimentaciones auxiliares:

5.7.1. Corriente Alterna

La alimentación en corriente alterna de 400/230 Vca se obtiene de los secundarios de los transformadores de servicios auxiliares de 100 kVA o desde un grupo electrógeno mediante un conmutador manual.

La corriente alterna se utiliza en la subestación para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente.
- Calefacciones de aparamenta.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación de ventilación forzada de transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.
- Alimentación de cambiador de tomas de los transformadores.
- Centralita de incendios y vigilancia perimetral.
- Alimentación de armarios.
- Alimentación de celdas de MT.

5.7.2. Corriente continua

Para las alimentaciones en corriente continua se dispondrá de 125Vcc obtenidos de un sistema doble de rectificador - batería instalado en el edificio y alimentado con corriente alterna, que proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación de aparamenta AT y celdas MT.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

5.8. Sistemas de mando, medida, protección, control y comunicaciones

Para la subestación proyectada, se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas.

Las UCP y el resto de las protecciones asociadas al nivel de tensión de 220kV, se instalan en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de control de 20 kV se instalarán en armarios independientes.

Además, se dispone de un concentrador de parque que enviará las señales desde campo hasta el Centro de Control.

5.8.1. Funciones de protección y control

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

LÍNEA 220 kV.

- Doble protección diferencial de línea (2x87L).
- Doble protección de distancia (2x21).
- Doble protección de sobreintensidad direccional de neutro (2x67N).
- Doble función reenganchador (2x79).
- Doble función de sincronismo (2x25).
- Doble función de sobretensión (2x59).
- Doble función imagen térmica (2x49) (solo en líneas subterráneas).
- Teleprotección (TP).
- Teledisparo (TD).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Discordancia de polos (2).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).
- Relés de bloqueo (86).

TRANSFORMADOR 220/20 kV.

- Doble protección diferencial (87T).
- Sobreintensidad de fases (3x50-3x51) en alta y media tensión.
- Sobreintensidad de neutro (50N-51N) en alta y media tensión.
- Sobretensión homopolar (59N) en alta y media tensión.
- Subtensión y sobretensión (27/59) en alta y media tensión.
- Protección de frecuencia (81) en alta y media tensión.
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Discordancia de polos (2).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).
- Protecciones de máquina:
  - Buchholz de cuba (63B).
  - Buchholz de cambiador de tomas (63BJ).
  - Temperatura (26).
  - Sobrepresión (63L).
  - Nivel de aceite (63N).
  - Imagen térmica (49).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Regulador de tensión (90).
- Relés de bloqueo (86).

ACOPLAMIENTO DE BARRAS 220 kV.

- Protección diferencial por barra (87B).
- Doble protección de distancia (2x21).
- Doble sobreintensidad de fases 2x(3x50-3x51).
- Doble sobreintensidad de neutro 2x(50N-51N).
- Doble protección de sobreintensidad direccional de fases y de neutro 2x(67-67N).
- Función de sincronismo (25).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Doble discordancia de polos (2x2).
- Doble protección fallo de interruptor (50S-62).
- Relés de bloqueo (86).

LÍNEA 20 kV.

- Sobreintensidad de fases (3x50-3x51).
- Sobreintensidad direccional de neutro sensible (67Ns).
- Sobretensión (59).
- Sobretensión de neutro (59N).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).

TRANSFORMADOR DE SS.AA. 20 kV.

- Sobreintensidad de fases (50-51)
- Sobreintensidad de neutro (50N-51N)
- Protección de sobretensión homopolar (59).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).

BARRAS DE 20 kV.

- Protección de sobretensión homopolar (59N).

5.8.2. Funciones de mando, medida y señalización.

En general el sistema de control tendrá como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- Captación de señales dobles (abierto / cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta y señalización en pantalla local.
- Emisión de órdenes dobles (abrir / cerrar) a los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- Captación de señales simples correspondientes a las señales / alarmas asociadas y visualización en pantalla local.
- Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.
- Registro oscilográfico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.8.3. Sistema de medida de energía para facturación

Para realizar la medida de la energía generada por las generaciones eléctricas se instalará en la Subestación un equipo de medida del tipo 1 para cada posición de transformador lado 220 kV y en las posiciones de línea 220 kV según el vigente Reglamento de Puntos de Medida (RPM).

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

El equipo será seleccionado entre las marcas homologadas por la compañía eléctrica distribuidora, siendo, además, certificados por la misma.

5.8.4. Sistema de protección y comunicaciones

El sistema de protección y comunicación entre las distintas subestaciones será en siguiente:

- Líneas con conexión a REE: Se compondrá por un doble sistema protectivo (2SP) y un doble canal de comunicaciones (2C: F.O. OPGW y F.O. ADSS).
- Líneas con conexión a subestaciones no pertenecientes a REE: Se compondrá por un doble sistema protectivo (2SP) y un doble canal de comunicaciones (2C) de F.O. OPGW.

5.9. Instalaciones de baja tensión

En los siguientes apartados se describen las características principales de la instalación, así como de los elementos que componen ésta.

5.9.1. Clasificación de la instalación

El uso destinado a la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión,...).

5.9.2. Niveles de tensión empleados

En la presente instalación existen tanto tensiones de corriente alterna (CA) como tensiones de corriente continua (CC).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las tensiones de CA que se utilizan son 400/230 V, y se utilizan actualmente para los siguientes servicios:

- Instalación de interior:
  - Alumbrado interior.
  - Tomas de corriente.
  - Climatización y ventilación.
  - Equipo rectificador de corriente continua.
  - Resistencias calefactoras anticondensación en celdas.
  - Alimentación armarios.
  - Climatización y extracción.
  - Centralita de incendios y vigilancia perimetral.
  - Etc.
- Instalación de intemperie:
  - Alumbrado exterior.
  - Resistencias calefactoras anticondensación en cuadros de campo.
  - Resistencias calefactoras de aparamenta.
  - Alimentación de ventilación de transformadores.
  - Etc.

Análogamente, las tensiones de corriente continua que se utilizan actualmente (125Vcc) alimentan los siguientes servicios:

- Instalación interior:
  - Circuitos de protección.
  - Circuitos de maniobra de aparamenta en celdas y parque.
  - Circuitos de señalización y alarmas de aparamenta en celdas y parque.
  - Circuitos de comunicaciones.
- Instalación de intemperie:
  - Circuitos de maniobra de aparamenta de parque.
  - Circuitos de señalización de aparamenta de parque.

5.9.3. Alimentación

El suministro de energía al edificio de control se realizará a través de la salida de BT de los transformadores de servicios auxiliares o desde el grupo electrógeno. Cada salida BT de los transformadores de servicios auxiliares se dotará con una caja de protección equipada con sus correspondientes fusibles. Debido a las características de la instalación, en todo momento el suministro sólo puede venir de un único punto.

5.9.4. Cuadro de servicios auxiliares

Desde el cuadro de servicios auxiliares se centralizará la protección y el mando de todos los subcircuitos que compondrán la instalación. En él se situará, además de un selector de fuente de alimentación (transformadores de servicios auxiliares / grupo electrógeno), una protección general, constituida por un interruptor automático en caja moldeada tetrapolar, con protección diferencial.

Desde el interruptor automático se dividirá en los distintos subcircuitos que se muestran en los diagramas unifilares, los cuales darán alimentación a los servicios de corriente alterna

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

anteriormente comentados. Estos subcircuitos estarán protegidos mediante la correspondiente protección magnetotérmica y diferencial, con las características mostradas en los citados diagramas unifilares.

5.9.5. Canalizaciones eléctricas

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparamenta se realiza empleando cables. Éstos discurren por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurren por el parque intemperie.

Para comunicar un determinado elemento con el canal, se instala un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que proporciona protección mecánica a los conductores. El número de tubos y diámetro de los mismos que se disponen depende de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplean en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores son de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V o 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V o 0,6/1 kV.

Todos los conductores son de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1, y estarán de acuerdo al reglamento de productos de construcción (CPR) de acuerdo al Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.

5.9.6. Alumbrado interior

En la instalación de alumbrado interior se distinguen zonas diferentes en función de su uso y equipación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación alcanzado es suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por los diferentes reglamentos y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

5.9.7. Alumbrado exterior

Está constituido por:

- Alumbrado de trabajo y de viales, está formado por proyectores tipo LED, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado fachada edificio, está formado por proyectores tipo LED.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.9.8. Alumbrado de emergencia

Se disponen de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio y la instalación de forma ordenada en caso de emergencia. En los edificios las luminarias de emergencia se colocan encima de las puertas de salida, de forma que el recorrido de evacuación queda suficientemente iluminado. En la parte exterior de la instalación las luminarias de emergencias se situarán en los báculos del alumbrado exterior y además hay diferentes puntos de encuentro en función de las necesidades del proyecto.

Poseen una autonomía mínima de 1 h, y su encendido es automático cuando la tensión desciende del 70 % del valor nominal.

5.9.9. Tomas de corriente

Se disponen de tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuyen en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

Para facilitar las tareas de mantenimiento, se prevé la colocación de tomas de corriente trifásica y monofásica próximas a las posiciones de 220 kV. Estas tomas estarán adaptadas para su instalación en intemperie y colocadas en cuadros eléctricos homologados.

5.10. Campos electromagnéticos

En cuanto al cumplimiento de la limitación de los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión indican que deben adoptarse las medidas adecuadas en el diseño de estas instalaciones para minimizar los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, cuando dichas instalaciones se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En el caso de la Subestación "JALÓN PRE" la instalación se encuentra en una zona de bajo tránsito de personal.

Se comprueba el cumplimiento de los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 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:

Para f=50 Hz, los niveles de referencia máximos que deben cumplirse serán los siguientes:

- Intensidad de campo E = 5.000 V/m.
- Intensidad de campo H = 80 A/m.
- Campo B = 100 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.11. Red de tierras

5.11.1. Inferiores

El sistema de tierras se diseñará de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, ITC–RAT 13 y la IEEE 80.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por dos conductores de cable de cobre de 120 mm^2 de sección, enterrada en el terreno a 80 cm de profundidad, que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

Dando cumplimiento a la Instrucción Técnica Complementaria del ITC RAT, 13, punto 6.1, se han conectado a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se han unido a la malla: la estructura metálica, bases de aparamenta, cerramientos, neutros de transformadores de medida, etc.

Estas conexiones se han fijado a la estructura y carcasas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La malla de tierra a tender quedará dimensionada, considerando la intensidad de falta máxima que se ha definido en las hipótesis de diseño.

En el anexo 1, cálculo de red de puesta a tierra, se han reflejado los datos y cálculos de la malla a instalar, comprobando los valores que fija el ITC RAT 13, y tomando como método de cálculo la norma ANSI-Std 80-2000.

5.11.2. Puesta a tierra de AT

El neutro del devanado de 220 kV de los transformadores de potencia se pondrá rígidamente a tierra.

5.12. Obra civil

5.12.1. Parque intemperie

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.12.1.1. Desbroce

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 50 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación.

5.12.1.2. Explanación y nivelación del terreno

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

5.12.1.3. Relleno con aportaciones

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

5.12.1.4. Cimentaciones de aparatos

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

- Hormigón: ..... HM-20.
- Acero: ..... B 500S (para el caso de cercos de atado).

5.12.1.5. Bancada de transformadores y depósito de aceite

Se dispondrá de una bancada de hormigón armado para cada transformador de potencia. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina, para recoger eventualmente el aceite de posibles fugas y para conducirlo hasta el depósito de recogida de aceite.

La bancada estará recubierta por baldosas de entramado metálico con bolos de piedra encima, con las que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

La bancada dispondrá de unos carriles de acero embebidos en vigas armadas donde se apoyarán directamente cada uno de los transformadores.

El depósito de recogida de aceite estará diseñado para alojar todo el aceite de los dos transformadores más una reserva del 25% por seguridad. Así se cumple con la protección del medio ambiente y se evita el vertido por el terreno.

Así mismo y ante la posibilidad de un rebose de agua de lluvia, el depósito estará provisto de drenaje por medio de un sifón. A la salida del mismo, y antes de conectar con la red general de pluviales, se dispondrá una trampa de aceites y grasas para retener las posibles impurezas del agua evacuado.

La bancada del transformador conducirá el aceite derramado hasta el depósito de aceite a través de tubo de acero inoxidable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.12.1.6. Muro cortafuegos

Para evitar la propagación de incendios entre los transformadores, se construirá un muro cortafuegos entre ambas máquinas, soportado sobre una cimentación. El material utilizado para todo el conjunto será:

Hormigón armado:.....HA-25.

5.12.1.7. Canalizaciones eléctricas

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de la subestación, y conducción de los mismos a edificio, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar serán las siguientes:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PVC o PEAD de diámetros adecuados o acero inoxidable DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

5.12.1.8. Terminación superficial

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

5.12.2. Cerramiento perimetral

Se realizará un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 2,5-3 m y en todos los cambios de dirección.

Además, se realizará un vallado interior que separará los equipos situados en el parque intemperie del edificio de la subestación. Este vallado será de características similares a las anteriormente descritas para el vallado perimetral y dispondrá de un acceso de personal.

5.12.2.1. Drenaje de aguas pluviales

La subestación se dotará con un sistema de recogida de aguas pluviales, que canalice las aportaciones y las conduzca al exterior de las instalaciones.

El interior de la plataforma contará con tubos de drenaje que discurren por debajo de las canalizaciones de cables prefabricadas, con pendientes adecuadas que permiten extraer el agua acumulada en la plataforma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.12.3. Edificio de control

El edificio podrá ser prefabricado o de ejecución in situ, ajustándose en cualquier manera a las características expuestas a continuación.

El edificio, constituido por una sola planta, tendrá la siguiente distribución interior:

- (1) Sala de celdas de Media Tensión.
- (1) Sala de armarios de control.
- (1) Sala de servicios auxiliares.

La sala de celdas de media tensión, de aproximadamente 106,25 m², constarán de una única dependencia y estarán dedicadas a albergar las celdas de media tensión y los transformadores de servicios auxiliares. A estas salas se accederá desde el exterior del edificio.

Las salas de armarios de control, de aproximadamente 36 m², estará integrada por los cuadros de control y protecciones correspondientes para cada posición, así como los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la subestación. El acceso se realizará desde el exterior.

La sala de servicios auxiliares, de aproximadamente 36 m², constará de una única dependencia y estará integrada por las baterías y los cuadros de servicios auxiliares propios. A esta sala se accederá desde el exterior del edificio.

En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables entre el edificio y el parque intemperie, que deberán sellarse a la conclusión de los trabajos.

El edificio posee unas dimensiones totales de 23,20 m de largo por 8,60 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 190,24 m² y la altura del alero al suelo es aproximadamente de 4 m.

Se trata de una planta rectangular con cerramiento de bloques de ladrillo "in situ" o paneles prefabricados de hormigón y cubierta plana. El acabado del edificio será con aquel material que mejor se integre con el entorno, para minimizar, en la medida de lo posible, el impacto visual.

Se realizará una solera de hormigón armado a distintos niveles en función de la dependencia en que se encuentre, colocada sobre una capa de encachado de grava. Dicha solera se rematará superficialmente mediante un revestimiento de resina epoxi en dos capas de 1 mm de espesor.

Se dispondrá suelo técnico en las salas de control y servicios auxiliares.

La terminación de los techos se realizará con la técnica de falso techo en todas las salas.

Las particiones interiores del edificio como paredes, sellado de paso de cables y puertas tendrán una resistencia al fuego de 2 horas (RF-120).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las puertas de acceso al interior del edificio serán abatibles hacia el exterior mediante doble hoja de las dimensiones adecuadas a los equipos a instalar. Estas puertas irán pintadas con pintura anticorrosiva y con una banda fotoluminiscente epoxi de 10 cm en la parte interior.

El edificio irá bordeado por una acera de 1,0 m de anchura y acabado igual que la fachada del edificio.

5.12.3.1. Cimentación del edificio

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

5.12.3.2. Estructura

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ, o bien paneles prefabricados de hormigón.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa del código estructural, actualmente vigente y con los valores característicos dados por las normas del CTE que sean de aplicación en las acciones de la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la normativa del código estructural, actualmente vigente.

5.12.3.3. Cubierta

La cubierta será plana con aislamiento de poliestireno proyectado.

5.12.3.4. Cerramiento

El cerramiento podrá realizarse a base de paneles de ladrillos en caso de construcción de edificio "in situ", o paneles de hormigón en caso de edificios prefabricados.

Cuando el edificio sea de construcción "In situ", el cerramiento vertical deberá tener enlucido de yeso con pintura plástica, y deberá tener una capa de aislante de 5 cm. de espesor., Se completará el cerramiento exterior con un acabado acorde con la zona en la que se construya el edificio de manera que quede integrado visualmente en el paisaje.

5.12.3.5. Revestimientos interiores

Los revestimientos para los interiores serán enyesados para la sala de control, sala de servicios auxiliares y sala de celdas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.12.3.6. Pavimentos

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm. de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm. formado por redondos de diámetro 6 mm.

El acabado del pavimento será de suelo técnico en las salas de celdas, sala de control y sala de baterías, de hormigón acabado en pintura de resina epoxi en el almacén y de terrazo de 30×30 cm en el resto de las estancias.

En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto para las rampas de acceso y una acera perimetral rematada de hormigón.

5.12.3.7. Evacuación

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de hormigón centrifugado y debidamente anillado, con las correspondientes arquetas de empalme y sifónica previa a la fosa séptica que deberá enterrarse en la zona del forjado sanitario, con bajantes en PVC.

5.12.3.8. Canalizaciones de cables

Se instalarán tubos de PVC de 160-200 mm de diámetro en el edificio para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio. Por el interior de las salas se dispondrá de falso suelo para el paso de cables.

Se prevé la instalación de canalizaciones para el paso de cables entre las salas.

5.12.3.9. Instalaciones interiores

El edificio se completará con las siguientes instalaciones:

- Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- Instalación de tomas de corriente.
- Instalación de climatización de las salas.
- Sistema de extinción de incendios e intrusismo.

5.12.4. Cimentaciones

A efectos de cimentación podremos clasificar los elementos constructivos que conforman la subestación en dos grupos:

- Edificios.
- Elementos de intemperie.

Dentro de los elementos de intemperie tendremos:

- Cimentación de transformador de potencia: Cumplirá la función de soporte del transformador y de cubeta de recogida del aceite en caso de fuga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cimentación soporte de pararrayos autoválvulas 220 kV: Soporte de pararrayos autoválvulas de transformador y de línea.
- Cimentación soporte de transformador de intensidad 220 kV: Soporte de transformadores de intensidad y de cable aéreo conductor de línea.
- Cimentación soporte de interruptor unipolar 220 kV: Soporte de interruptor y de cable aéreo conductor de línea.
- Cimentación soporte de transformador de tensión de línea 220 kV.
- Cimentación soporte de transformador de tensión de barras 220 kV.
- Cimentación soporte de seccionador de línea con puesta a tierra 220 kV.
- Cimentación soporte de seccionador de barras 220 kV.
- Cimentación soporte de pórtico de barras.

Las cimentaciones de estos elementos se considerarán zapatas aisladas y tendrán unas dimensiones y características definidas según los siguientes criterios:

- La superficie de apoyo deberá ser completamente horizontal y a la cota correspondiente.
- Se ejecutará una primera capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (no resistente) con el fin de conseguir la separación correcta entre armaduras y terreno.
- Hormigonado de primera fase: Hormigón armado o en masa, según necesidad, encofrando hasta la cota de explanación.
    - Los soportes metálicos de los distintos aparatos se atornillarán con los pernos de anclaje embebidos y se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos y del cable de p.a.t., en esta primera fase.
- Hormigonado de segunda fase: Hormigón en masa, encofrando hasta la cota de coronación

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas individuales tipo cáliz arriostradas entre sí y solera de hormigón armado.

5.12.5. Red de drenaje

La red de drenaje de la subestación se diseñará con una pendiente del 0,5-1% y se calculará en función de la intensidad de la lluvia en la zona.

Se instalará una conducción subterránea de zanjas dren con tubo drenante y manta geotextil, a modo de árbol, que conducirán el agua hacia el exterior de la subestación a través de un tubo colector que desaguará al exterior de la parcela. Dichas zanjas se rellenarán después con árido dren.

Se instalarán las correspondientes arquetas, canalizaciones, cunetas y pozos de recogida, los cuales deberán ser accesibles para un posible mantenimiento, constituyendo una completa red de evacuación del agua de lluvia.

Los desagües interiores del edificio se conectarán a la red de saneamiento existente en la zona. Y las aguas procedentes de las cubiertas se recogerán a través de sumideros, conectados mediante bajantes de PVC a desaguar en imbornales, y de éstos a la red de aguas pluviales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El agua que pudiera entrar en los canales de cables del parque se eliminará a través de pequeños espacios situados en la base de los mismos, que evacuarán hacia un tubo dren, que también discurrirá bajo los canales de cables, y se enlazará con la red general.

Los viales de rodadura tendrán desniveles, con pendientes hacia las zonas perimetrales, para evitar la acumulación de agua en cualquier punto de los mismos.

5.12.6. Estructura metálica

Las estructuras metálicas y soportes de la aparamenta del parque se construirán con perfiles de acero de alma llena normalizados y tendrán acabado galvanizado en caliente como protección contra la corrosión.

El conjunto de estos soportes se diseñará de acuerdo con el vigente Código Técnico de la edificación, "CTE-DB-SE-A".

5.12.7. Viales

Se realizará un vial de anchura según planos, de hormigón en el interior de la subestación, sobre zahorra compactada al 95% del Proctor Normal. Entre el acceso a la parcela y el acceso a subestación se contempla vial de zahorra compactada al 95% de Proctor Normal.

5.12.8. Normativa prevención de incendios

5.12.8.1. Parque intemperie

En aplicación de las prescripciones de la ITC RAT 15.5 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección que lo desconecta del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

Las bancadas de los transformadores estarán recubiertas por una capa de cantos rodados que tienen una función de apaga fuegos.

5.12.8.2. Edificio

Se aplicarán las prescripciones de la ITC RAT 14.4 para prevención de incendios en el edificio de la SET. Asimismo será de aplicación las normas aplicables del CTE.

De acuerdo con ITC RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Se situarán tres extintores de eficacia 89 B de CO_2 de 5 Kg, uno en cada sala, y un extintor de eficacia 24A-144B de polvo de 9 Kg en la sala de transformador de servicios auxiliares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto de ejecución de la obra se detalla en la siguiente tabla. En el documento nº3 del Proyecto se incluye el desglose por unidades de obra.

	TOTAL PRESUPUESTO	TOTAL EUR
A	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	726.759,00
B	MAQUINARIA Y EQUIPOS	1.598.700,00
C	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62
D	OTROS	800.489,74
	TOTAL PRESUPUESTO (EUR)	**3.160.126,36**

El Presupuesto de Ejecución de Material asciende a la expresada cantidad de SETECIENTOS VEINTISÉIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS (726.759 EUROS).

El Presupuesto General que incluye un 10% de gastos generales y un 5% de beneficio industrial, asciende a la expresada cantidad de TRES MILLONES CIENTO SESENTA MIL CIENTO VEINTISÉIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.160.126,36 EUROS).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarDocumentos.aspx
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en diez (10) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

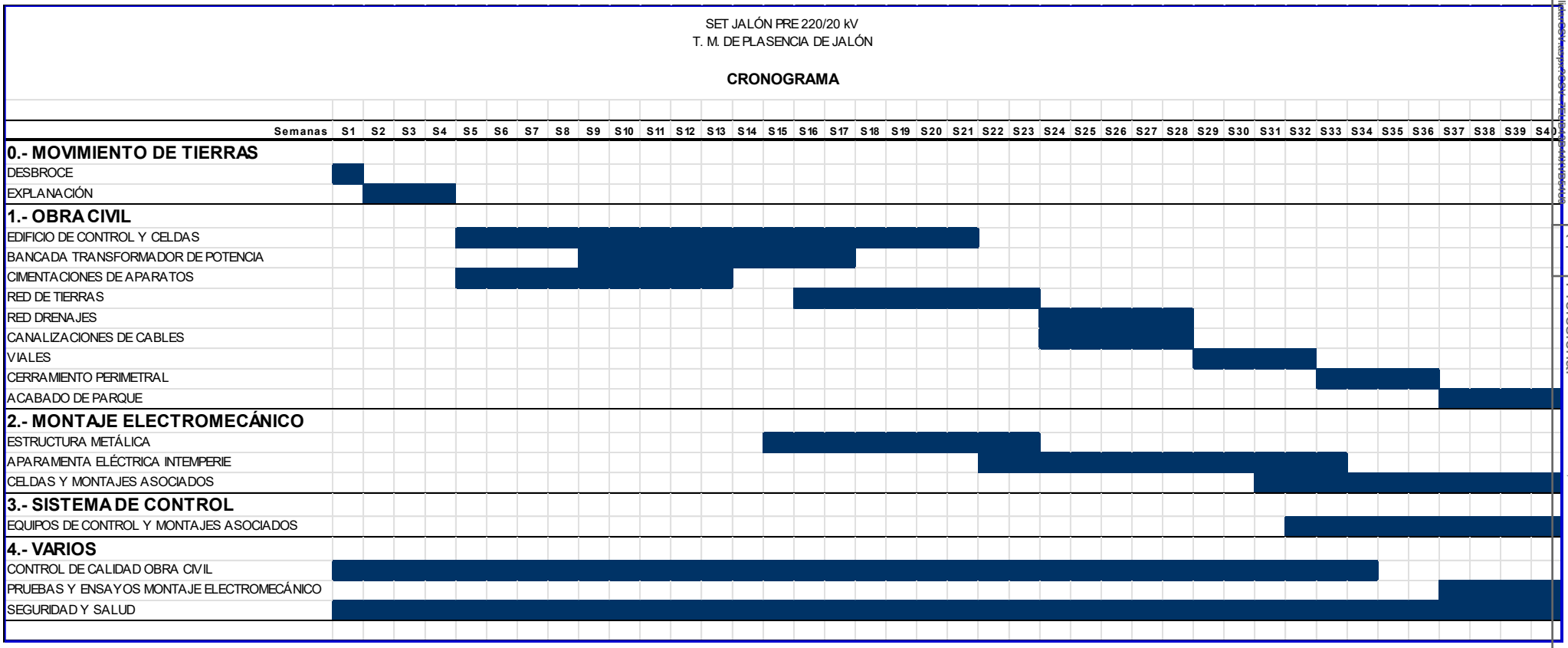


Ilustración 1. Cronograma de ejecución

8. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, para proceder a solicitar las autorizaciones y llevar a cabo los trámites administrativos requeridos para la construcción de la citada Subestación.

Zaragoza, octubre de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

SANZ OSORIO JAVIER - 25444678P Firmado digitalmente por SANZ OSORIO JAVIER - 25444678P Fecha: 2025.11.18 14:50:08 +01'00'

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 14, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sisener Ingeniería

MOLINOS DEL EBRO

Data Center Ribera Alta del Ebro

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

ANEXO Nº1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C.		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. OBJETO 5

2. NIVELES AISLAMIENTO Y SU COORDINACION. 6
2.1. Distancias mínimas 6
2.2. Distancias a elementos en tensión. 6
2.2.1. Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación. 6
2.2.2. Pasillos de servicio en el exterior. 7
2.2.3. Zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación. 7
2.3. Coordinación del aislamiento con los pararrayos 7

3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA SVC 10
3.1. Intensidad en alta tensión 10
3.2. Intensidad en media tensión 10

4. TRANSFORMADOR DE POTENCIA P.E. LA SERRETA 11
4.1. Intensidad en alta tensión 11
4.2. Intensidad en media tensión 11

5. TRANSFORMADOR DE POTENCIA MGE 12
5.1. Intensidad en alta tensión 12
5.2. Intensidad en media tensión 12

6. CÁLCULOS DE CONDUCTORES 13
6.1. Sistema de 220 kV 13
6.1.1. Embarrado y Conexión de aparatos 13
6.1.2. Efectos térmicos de la Corriente de cortocircuito 13
6.1.3. Efecto corona 14
6.2. Sistema de 20 kV 15
6.2.1. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia SVC 15
6.2.2. Interconexión celda 20 kV – transformador de servicios auxiliares 19
6.2.3. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia P.E. La Serreta 20
6.2.4. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia MGE 24

7. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES 28
7.1. Objeto y alcance del estudio 28
7.2. Datos de diseño 28
7.3. Parámetros del sistema de puesta a tierra 29
7.3.1. Características del terreno 29
7.3.2. Resistividad superficial 29
7.3.3. Tiempo total de duración de falta o defecto 30
7.3.4. Corriente de puesta a tierra 30
7.3.5. Electrodo de puesta a tierra 31
7.3.6. Prescripciones generales de seguridad 31

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7.4. Cálculos del calentamiento del conductor 32
7.5. Validación del sistema de puesta a tierra 33
7.5.1. Análisis del sistema de puesta a tierra 33
7.5.2. Tensión de contacto 33
7.5.3. Tensión de paso 34
7.6. Cálculos adicionales: resistencia de puesta a tierra 34
7.7. Conclusiones análisis malla de puesta a tierra 34

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

El objeto de este Informe Técnico es la justificación de los cálculos eléctricos de los elementos que componen la modificación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE". Este documento incorpora los cálculos relativos a los siguientes aspectos:

- Niveles Aislamiento y su coordinación.
- Cálculo de Conductores.
- Red de Tierras Inferiores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. NIVELES AISLAMIENTO Y SU COORDINACION.

Los materiales que se emplearán en esta instalación tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para aparatos como para las distancias en el aire, según viene especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en su ITC – RAT 12, son los siguientes:

- En 220 kV, que corresponde a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.
- En 20 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 24 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 125 kV de cresta a impulso tipo rayo y 50 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.

2.1. Distancias mínimas

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en su ITC - RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

Las distancias, en todo caso, serán siempre superiores a las especificadas en dicha norma, las cuales se recogen en las siguientes tablas:

Tensión Nominal (kV)	Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra (mm)	Distancia mínima de aislamiento en aire entre fases (mm)
220	2100	2100
20	220	220

La altitud de la instalación es inferior de 1.000 m, por lo tanto, las distancias mínimas no tendrán el factor de corrección por altura.

2.2. Distancias a elementos en tensión.

Según el apartado 4 de la ITC-RAT 15:

2.2.1. Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación.

Según la instrucción ITC – RAT 15, en el punto 4.2.1., los elementos en tensión que deban establecerse deberán guardar unas distancias mínimas en horizontal a los elementos en tensión que se respetarán en toda la zona comprendida entre el suelo y una altura de 200 cm que, según el sistema de protección elegido serán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima: B=d+3.

De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima: C=d+10.

De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo: E=d+30 (E≥125 cm).

d es la distancia representada en la tabla siguiente.

Nivel de tensión	d	B	C	E
220 kV	210	213	220	240
20 kV	22	25	32	125

2.2.2. Pasillos de servicio en el exterior.

Según la instrucción ITC – RAT 15, en el punto 4.1.2., los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos deberán estar a una altura mínima H sobre el suelo, medida en centímetros, igual a H = 250 + d, siendo "d" la distancia expresada en centímetros de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC – RAT 12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo para la instalación.

Nivel de tensión	H (cm)
220 kV	460
20 kV	272

2.2.3. Zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación.

Según la instrucción ITC – RAT 15 punto 4.3.1, para cierres de enrejado de altura K ≥ 220 cm, en este caso, la distancia en horizontal entre el cerramiento y las zonas en tensión debe ser superior a (G=d+150):

Nivel de tensión	G (cm)
220 kV	360
20 kV	172

2.3. Coordinación del aislamiento con los pararrayos

En este apartado se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta instalada con los niveles de protección de los pararrayos a colocar, para proporcionar protección a los aparatos contra los riesgos producidos por tensiones anormales de naturaleza diversa. Estas sobretensiones pueden provocar cebados y causar daños importantes al material, comprometiendo así el suministro de energía a los consumidores.

Se pretende utilizar pararrayos de resistencia variable de óxidos metálicos, en concreto de ZnO, para los cuales existen una serie de consideraciones técnicas, que son las siguientes:

1) Determinación de la máxima tensión de operación del sistema.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para ello se utiliza la curva MCOV (Maximum Continuous Operating Voltage) o curva de voltaje máximo de operación continua de los pararrayos, que presenta como valor más desfavorable, el valor continuo a lo largo del tiempo de 0,8, lo que indica que los pararrayos pueden soportar una tensión del 80 % de su tensión nominal durante un tiempo indefinido.

U_n (kV)	U_m (kV)	$U_{m\ f\text{-}t}$ (kV)	U_1 (kV)
220	245	141,45	176,81
20	24	13,86	17,32

Donde:

- $U_{m\ f\text{-}t} = U_m / \sqrt{3}$
- $U_1 = U_{m\ f\text{-}t} / 0,8$

2) Consideración de las sobretensiones temporales de onda, a frecuencia industrial, de duración apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc.).

Se admite una duración del defecto de puesta a tierra de 2 segundos, lo que supone una disminución de la tensión del 8 %.

Para redes de puesta a tierra, el coeficiente de puesta a tierra, C_{pat}, vale 0,8 para las redes con neutro efectivamente puesto a tierra, y entre 1 y 1,1 para redes con neutro aislado.

Para el nivel de 220 kV tomamos un C_{pat} de 0,8 y para el nivel de 20 kV se tomará 1.

El coeficiente de defecto a tierra, C_{dt}, se define por la relación entre la tensión eficaz máxima a la frecuencia de la red, entre fase perfectamente aislada y tierra, durante un defecto a tierra (que afecte a una o más fases en un punto cualquiera de la red), y la tensión eficaz entre fase y tierra a la frecuencia de la red que se obtendría en el punto considerado en ausencia del defecto a tierra. Su valor viene dado por la expresión:

- $C_{dt} = \sqrt{3} \cdot C_{pat}$

La evaluación de las sobretensiones temporales de corta duración para cada nivel de tensión se hace mediante la expresión:

- $U_2 = U_{m\ f\text{-}t} \cdot C_{dt} / 1,08$

U_n (kV)	$U_{m\ f\text{-}t}$ (kV)	C_{pat}	U_2 (kV)
220	141,45	0,8	181,48
20	13,86	1,0	22,22

3) Elección del tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los apartados anteriores.

Se elige el pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas en los apartados anteriores, U_1 y U_2. Además, se indican las tensiones residuales máximas admisibles de los pararrayos de la clase elegida.

U_n (kV)	U_{sel} (kV)	$U_{comercial}$ (kV)	$U_{res\ max}$ (kV cresta)
220	181,48	198	466
20	22,22	21	69,3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4) Verificación de la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección de los pararrayos.

Debe cumplirse que: $C = BIL / U_{residual} >= 1,4$

Donde BIL (Basic Insulation Level) es el nivel de aislamiento a la onda de choque 1,2/50 μs en kV cresta entre fases de los aparatos a proteger.

U_n (kV)	BIL	U_{res} (kV cresta)	C
220	1050	466	2,25
20	125	69,3	1,80

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida (C mayor de 1,4), así como un coeficiente extra de seguridad.

5) Elección de la línea de fuga adecuada.

La longitud de la línea de fuga se hace en función del nivel de contaminación existente en el lugar de emplazamiento de los pararrayos. Se considera que en el emplazamiento de la instalación no hay contaminación apreciable, por tanto

$$\text{Línea de fuga} \geq 16 \cdot U_{me}$$

Siendo U_{me} la tensión más elevada prevista para el material.

Un (kV)	Ume (kV)	Línea de fuga mínima
220	245	3920
20	24	384

6) Análisis de márgenes de protección.

Se realizan según la expresión:

$M_p = [(BIL / U_{res}) - 1] \cdot 100$

Se tiene:

U_n (kV)	BIL (kV cresta)	U_{res} (kV cresta)	MARGEN
220	1.050	466	125,3 %
20	125	69,3	80,4 %

Estos márgenes de protección son ampliamente superiores al valor mínimo del 20 %.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA SVC

3.1. Intensidad en alta tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_p} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en kVA

V_p = tensión primaria en kV

I_p = intensidad primaria en A

Para una tensión primaria de 220 kV y un transformador de 25 MVA obtenemos:

$$I_p = 65{,}61 \text{ A}$$

3.2. Intensidad en media tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}V_s} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en MVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_s = intensidad secundaria en A

Para una tensión secundaria de 20 kV y un transformador de 25 MVA obtenemos:

$$I_s = 721{,}69 \text{ A}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. TRANSFORMADOR DE POTENCIA P.E. LA SERRETA

4.1. Intensidad en alta tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_p} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en kVA

V_p = tensión primaria en kV

I_p = intensidad primaria en A

Para una tensión primaria de 220 kV y un transformador de 65 MVA obtenemos:

I_p = 170,58 A

4.2. Intensidad en media tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}V_s} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en MVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_s = intensidad secundaria en A

Para una tensión secundaria de 20 kV y un transformador de 65 MVA obtenemos:

I_s = 1.876,39 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. TRANSFORMADOR DE POTENCIA MGE

5.1. Intensidad en alta tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_p} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en kVA

V_p = tensión primaria en kV

I_p = intensidad primaria en A

Para una tensión primaria de 220 kV y un transformador de 65 MVA obtenemos:

I_p = 170,58 A

5.2. Intensidad en media tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}V_s} \text{ (A)}$$

donde

S = potencia del transformador en MVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_s = intensidad secundaria en A

Para una tensión secundaria de 20 kV y un transformador de 65 MVA obtenemos:

I_s = 1.876,39 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. CÁLCULOS DE CONDUCTORES

Se verifica en este apartado que los conductores proyectados cumplen con los requerimientos establecidos para la instalación.

6.1. Sistema de 220 kV

6.1.1. Embarrado y Conexión de aparatos

El conductor seleccionado para el embarrado y para realizar la conexión entre aparatos es un conductor LA-455 (CONDOR) por fase, por lo que, según el reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente, la intensidad que puede transportar es de:

$$I_{max} = D \cdot S \cdot k$$

Donde,

D = es la densidad de corriente reglamentaria admisible según la sección del cable en A/mm^2.

S = sección del cable en mm^2.

K = es un coeficiente que depende de la composición del cable.

En nuestro caso tenemos que:

D = 1,868 A/mm^2 (obtenida interpolando linealmente).

S = 454,48 mm^2.

K = 0,941 (correspondiente a la composición 54+7).

Por lo tanto:

$$I_{máx\ CONDOR} = 798{,}9\ A$$

6.1.2. Efectos térmicos de la Corriente de cortocircuito

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el cable durante 1 segundo, se calcula aproximadamente mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 454.48}{\sqrt{1}} = 42.266\ A$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio.

S = sección del conductor en mm^2.

T = duración del cortocircuito en segundos.

Superior a 40 kA que es la corriente de diseño del sistema de 220 kV,

6.1.3. Efecto corona

Para la propuesta efectuada en este documento, se va a calcular la tensión crítica disruptiva según la fórmula de Peek:

$$U_c = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot \ln \frac{D}{r}$$

donde:

U_c = tensión crítica disruptiva de línea.

m_c = coeficiente de rugosidad del conductor.

m_t = coeficiente meteorológico.

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

δ = factor de corrección de la densidad del aire en función de la altura.

Para el caso que nos ocupa, obtenemos los siguientes valores:

m_c = 0,85 (para cables).

m_t = 1 (tiempo seco) ó 0,8 (tiempo húmedo).

r = 1,386 cm (conductor LA-455).

D = 503,96 cm.

δ = 1,0025 para una altura de 320 m.s.n.m. y una temperatura media de 12,92ºC.

Sustituyendo en la expresión anterior obtenemos:

$U_{c\text{-seco}}$ = 254,17 kV

$U_{c\text{-humedo}}$ = 203,34 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En tiempo seco, esta tensión es superior a la tensión más elevada para el material Um = 245 kV correspondiente al nivel de tensión nominal de 220 kV y por lo tanto no se produce efecto corona. Por el contrario, en tiempo húmedo la tensión es inferior y se produce efecto corona, pero es tolerable ya que se produce en cortos periodos de tiempo.

Esto asegurará que:

- Las pérdidas por efecto corona en los conductores sean reducidas.
- El nivel de interferencias electromagnéticas producidas por los efluvios se mantenga en unos niveles reducidos.

6.2. Sistema de 20 kV

En los siguientes apartados se justifican la validez de los conductores aislados empleados en las distintas interconexiones de la subestación en el nivel de 20 kV, según los criterios de intensidad máxima de conducción y de intensidad de cortocircuito.

6.2.1. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia SVC

6.2.1.1. Características del cable empleado y tipo de montaje

El cable empleado tiene las siguientes características:

Designación	RHZ1 (S) 12/20 kV 1×400 Cu + H16
Tensión nominal simple, U_0	12 kV
Tensión nominal entre fases, U	20 kV
Tensión máxima entre fases, U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos	125 kV
Sección nominal	400 mm²
Material del conductor	Cobre
Material de aislamiento Polietileno Reticulado	(XLPE)
Material de cubierta	Poliolefina termoplástica (Z1)
Sección nominal de la pantalla	16 mm²
Constitución de la pantalla	Hilos de cobre
Temperatura máxima conductor en servicio permanente	90 °C
Temperatura máxima conductor en cortocircuito (5 s máx.)	250 °C
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (5 s máx.)	180 °C

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.2.1.2. La instalación de los cables tendrá las siguientes características:

Tensión de explotación	20 kV
Tensión más elevada de la red	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Clasificación general de la instalación	En canal revisable
Temperatura ambiental máxima de trabajo	45 °C
Número de ternas del circuito	2
Tipo de agrupación de ternas	Al tresbolillo
Número total ternas/circuitos en el montaje	3

6.2.1.3. Nivel de aislamiento y tensiones asignadas del cable y accesorios

Dependiendo de la duración máxima del funcionamiento eventual de la red con una fase a tierra, la norma UNE 211435 define tres categorías a partir de la cual se selecciona el tipo de aislamiento.

Para el caso en estudio la red se clasifica en Categoría A, ya que se considera que los defectos se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

Para un cable de categoría A y para una tensión nominal de la red U_n = 20 kV, el cable y sus accesorios deben tener al menos una tensión asignada de U_0/U = 12/20 kV, U_p = 125 kV.

El cable seleccionado cumple con este requisito, por lo que el nivel de aislamiento es correcto.

6.2.1.4. Intensidad máxima en servicio permanente

A plena carga de generación y considerando un factor de seguridad de 1,1, la intensidad máxima circulante por los cables de 20 kV anteriormente citados es de:

$$I_S = 793{,}86 \text{ A}$$

6.2.1.5. Intensidad máxima admisible en servicio permanente

De acuerdo a la norma UNE 211435, para una terna de aislamiento XLPE 12/20kV y 400 mm^2 de cobre, instalada en montaje al aire, protegido del sol, con una temperatura ambiente de 45 °C es de:

$$I_{1adm} = 790 \text{ A}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Debido a que las condiciones de instalación difieren de la instalación tipo de la norma, se le aplican los factores de corrección siguientes:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S$$

Siendo:

F: Factor de corrección a aplicar al cable

F_T: Factor de corrección por temperatura de instalación

F_A: Factor de corrección por agrupamiento con otros circuitos existentes

F_S: Factor de corrección por exposición directa al sol

Para el caso en estudio se tienen los siguientes factores de corrección:

- *Corrección por temperatura de instalación (F_T)*

  Se considera que el cable va a estar en un ambiente con una temperatura máxima de 45 °C (por estar en un canal de cables en el que la renovación del aire es limitada). El factor de corrección se calcula con la siguiente expresión:

$$F_T = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

  Donde:

  θ_s: Temperatura de servicio del aislamiento del conductor (°C)

  θ_a: Temperatura del aire del ambiente (°C)

  Así, para una temperatura del ambiente de 45 °C y aislamiento XLPE (θ_s = 90 °C), se tiene:

$$F_T = 0{,}9487$$

- *Corrección por agrupamiento (F_A)*

  Con este factor se tiene en cuenta la existencia de otros circuitos en las proximidades, con lo que la disipación del calor generado en el cable se ve afectada y, en consecuencia, reducida. Se aplican los factores de corrección que se indican en las normas UNE 211435 y UNE 21144.

  Este circuito está constituido por dos ternas que discurren por una misma canalización. Por la misma canalización se prevé que se llevará una terna adicional,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

por razones de ampliación en el futuro. Se considera que todas las ternas se encuentran separadas entre sí en al menos dos diámetros del conductor.

En estas condiciones, el factor de corrección a aplicar según las normas anteriormente citadas será:

$$F_A = 0{,}88$$

- *Corrección por exposición directa al sol (FS)*

  De acuerdo al Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT) en su instrucción 6.1.3.2.4, se recomienda aplicar un factor 0,9 cuando los conductores estén expuestos al sol directamente. En caso contrario, el factor a aplicar será 1,0.

  Para el caso que se estudia, al estar los cables en el interior de una canalización el factor de corrección por exposición directa al sol que se aplicará será:

$$F_S = 1{,}00$$

Por lo tanto, el factor global de corrección será:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S = 0{,}9487 \cdot 0{,}88 \cdot 1{,}00 = 0{,}835$$

Aplicando este factor de corrección a una terna, se obtiene que la intensidad máxima que puede transportar será de:

$$I_{IT} = I_{1adm} \cdot F = 790 \cdot 0{,}835 = 659{,}53 \text{ A}$$

Como el circuito completo está constituido por 2 ternas de cables dispuestos en paralelo, la capacidad total del conjunto será:

$$I_{max} = I_{IT} \cdot n = 643{,}85 \cdot 2 = 1.319{,}02 \text{ A}$$

Dado que la intensidad máxima admisible de los cables es superior a la intensidad máxima que pueden llevar ($I_S < I_{max}$), éstos se consideran válidos según el criterio de intensidad máxima.

6.2.1.6. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para dos conductores por fase de cobre, y una sección unitaria de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 113{,}6 \text{ kA}$$

superior a 25 kA que es a la corriente de diseño del sistema de 20 kV.

6.2.2. Interconexión celda 20 kV – transformador de servicios auxiliares

La interconexión entre la celda de 20 kV y el transformador de servicios auxiliares de 100 kVA se realiza a través de una terna de cable RHZ1 12/20 kV 1×95 mm^2 Al.

6.2.2.1. Intensidad máxima admisible

A intensidad nominal, la intensidad máxima circulante por los cables de 20 kV anteriormente citados es de:

$$I_{MAX} = 2{,}88 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores, considerados al aire dentro de canales a una temperatura máxima dentro del canal de 40°C es de 255 A pero se considera que el cable va a estar en un ambiente con una temperatura máxima de 45 °C (Factor de corrección por temperatura 0,9487 calculado anteriormente). Su intensidad admisible es:

$$3x1x95 \text{ mm}^2 \text{ Al} \qquad I_{ADM} = 255 \cdot 0{,}9487 = 241{,}92 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por la terna superior a la corriente máxima del circuito, el conductor es válido según este criterio.

6.2.2.2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene según la expresión enunciada en apartados anteriores.

Para un conductor de aluminio, y una sección de 1×95 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por los cables que alimentan al TSA durante 0,1 segundo es de:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

I_{cc} = 27,938 kA

superior a 25 kA que es a la corriente de diseño del sistema de 20 kV.

El conductor y el transformador se encuentran protegidos por un interruptor automático cuya intensidad de disparo se ajustará desde el relé protectivo.

6.2.3. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia P.E. La Serreta

6.2.3.1. Características del cable empleado y tipo de montaje

El cable empleado tiene las siguientes características:

Designación	RHZ1 (S) 12/20 kV 1×400 Cu + H16
Tensión nominal simple, U_0	12 kV
Tensión nominal entre fases, U	20 kV
Tensión máxima entre fases, U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos	125 kV
Sección nominal	400 mm²
Material del conductor	Cobre
Material de aislamiento Polietileno Reticulado	(XLPE)
Material de cubierta	Poliolefina termoplástica (Z1)
Sección nominal de la pantalla	16 mm²
Constitución de la pantalla	Hilos de cobre
Temperatura máxima conductor en servicio permanente	90 °C
Temperatura máxima conductor en cortocircuito (5 s máx.)	250 °C
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (5 s máx.)	180 °C

La instalación de los cables tendrá las siguientes características:

Tensión de explotación	20 kV
Tensión más elevada de la red	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Clasificación general de la instalación	En canal revisable
Temperatura ambiental máxima de trabajo	45 °C
Número de ternas del circuito	4
Tipo de agrupación de ternas	Al tresbolillo
Número total ternas/circuitos en el montaje	5

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.2.3.2. Nivel de aislamiento y tensiones asignadas del cable y accesorios

Dependiendo de la duración máxima del funcionamiento eventual de la red con una fase a tierra, la norma UNE 211435 define tres categorías a partir de la cual se selecciona el tipo de aislamiento.

Para el caso en estudio la red se clasifica en Categoría A, ya que se considera que los defectos se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

Para un cable de categoría A y para una tensión nominal de la red U_n = 20 kV, el cable y sus accesorios deben tener al menos una tensión asignada de U_0/U = 12/20 kV, U_p = 125 kV.

El cable seleccionado cumple con este requisito, por lo que el nivel de aislamiento es correcto.

6.2.3.3. Intensidad máxima en servicio permanente

A plena carga de generación y considerando un factor de seguridad de 1,1, la intensidad máxima circulante por los cables de 20 kV anteriormente citados es de:

$$I_S = 2.064{,}03 \text{ A}$$

6.2.3.4. Intensidad máxima admisible en servicio permanente

De acuerdo a la norma UNE 211435, para una terna de aislamiento XLPE 12/20kV y 400 mm² de cobre, instalada en montaje al aire, protegido del sol, con una temperatura ambiente de 40 °C es de:

$$I_{1adm} = 790 \text{ A}$$

Debido a que las condiciones de instalación difieren de la instalación tipo de la norma, se le aplican los factores de corrección siguientes:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S$$

Siendo:

F: Factor de corrección a aplicar al cable

F_T: Factor de corrección por temperatura de instalación

F_A: Factor de corrección por agrupamiento con otros circuitos existentes

F_S: Factor de corrección por exposición directa al sol

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el caso en estudio se tienen los siguientes factores de corrección:

- *Corrección por temperatura de instalación (F_T)*

  Se considera que el cable va a estar en un ambiente con una temperatura máxima de 45 °C (por estar en un canal de cables en el que la renovación del aire es limitada). El factor de corrección se calcula con la siguiente expresión:

$$F_T = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

  Donde:

  θ_s: Temperatura de servicio del aislamiento del conductor (°C)

  θ_a: Temperatura del aire del ambiente (°C)

  Así, para una temperatura del ambiente de 45 °C y aislamiento XLPE (θ_s = 90 °C), se tiene:

$$F_T = 0{,}9487$$

- *Corrección por agrupamiento (F_A)*

  Con este factor se tiene en cuenta la existencia de otros circuitos en las proximidades, con lo que la disipación del calor generado en el cable se ve afectada y, en consecuencia, reducida. Se aplican los factores de corrección que se indican en las normas UNE 211435 y UNE 21144.

  Este circuito está constituido por cuatro ternas que discurren por una misma canalización. Por la misma canalización se prevé que se llevará una terna adicional, por razones de ampliación en el futuro. Se considera que todas las ternas se encuentran separadas entre sí en al menos dos diámetros del conductor.

  En estas condiciones, el factor de corrección a aplicar según las normas anteriormente citadas será:

$$F_A = 0{,}86$$

- *Corrección por exposición directa al sol (FS)*

  De acuerdo al Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT) en su instrucción 6.1.3.2.4, se recomienda aplicar un factor 0,9 cuando los conductores estén expuestos al sol directamente. En caso contrario, el factor a aplicar será 1,0.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el caso que se estudia, al estar los cables en el interior de una canalización el factor de corrección por exposición directa al sol que se aplicará será:

$$F_S = 1{,}00$$

Por lo tanto, el factor global de corrección será:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S = 0{,}9487 \cdot 0{,}86 \cdot 1{,}00 = 0{,}8158$$

Aplicando este factor de corrección a una terna, se obtiene que la intensidad máxima que puede transportar será de:

$$I_{IT} = I_{Iadm} \cdot F = 790 \cdot 0{,}8158 = 644{,}54 \text{ A}$$

Como el circuito completo está constituido por 4 ternas de cables dispuestos en paralelo, la capacidad total del conjunto será:

$$I_{max} = I_{IT} \cdot n = 644{,}54 \cdot 4 = 2.578{,}14 \text{ A}$$

Dado que la intensidad máxima admisible de los cables es superior a la intensidad máxima que pueden llevar ($I_S < I_{max}$), éstos se consideran válidos según el criterio de intensidad máxima.

6.2.3.5. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para cuatro conductores por fase de cobre, y una sección unitaria de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 227{,}2 \text{ kA}$$

superior a 25 kA que es a la corriente de diseño del sistema de 20 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.2.4. Conexión celda 20 kV – transformador de potencia MGE

6.2.4.1. Características del cable empleado y tipo de montaje

El cable empleado tiene las siguientes características:

Designación	RHZ1 (S) 12/20 kV 1×400 Cu + H16
Tensión nominal simple, U_0	12 kV
Tensión nominal entre fases, U	20 kV
Tensión máxima entre fases, U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos	125 kV
Sección nominal	400 mm^2
Material del conductor	Cobre
Material de aislamiento Polietileno Reticulado	(XLPE)
Material de cubierta	Poliolefina termoplástica (Z1)
Sección nominal de la pantalla	16 mm^2
Constitución de la pantalla	Hilos de cobre
Temperatura máxima conductor en servicio permanente	90 °C
Temperatura máxima conductor en cortocircuito (5 s máx.)	250 °C
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (5 s máx.)	180 °C

La instalación de los cables tendrá las siguientes características:

Tensión de explotación	20 kV
Tensión más elevada de la red	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Clasificación general de la instalación	En canal revisable
Temperatura ambiental máxima de trabajo	45 °C
Número de ternas del circuito	4
Tipo de agrupación de ternas	Al tresbolillo
Número total ternas/circuitos en el montaje	5

6.2.4.2. Nivel de aislamiento y tensiones asignadas del cable y accesorios

Dependiendo de la duración máxima del funcionamiento eventual de la red con una fase a tierra, la norma UNE 211435 define tres categorías a partir de la cual se selecciona el tipo de aislamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el caso en estudio la red se clasifica en Categoría A, ya que se considera que los defectos se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

Para un cable de categoría A y para una tensión nominal de la red U_n = 20 kV, el cable y sus accesorios deben tener al menos una tensión asignada de U_0/U = 12/20 kV, U_p = 125 kV.

El cable seleccionado cumple con este requisito, por lo que el nivel de aislamiento es correcto.

6.2.4.3. Intensidad máxima en servicio permanente

A plena carga de generación y considerando un factor de seguridad de 1,1, la intensidad máxima circulante por los cables de 20 kV anteriormente citados es de:

$$I_S = 2.064{,}03 \text{ A}$$

6.2.4.4. Intensidad máxima admisible en servicio permanente

De acuerdo a la norma UNE 211435, para una terna de aislamiento XLPE 12/20kV y 400 mm² de cobre, instalada en montaje al aire, protegido del sol, con una temperatura ambiente de 40 °C es de:

$$I_{1adm} = 790 \text{ A}$$

Debido a que las condiciones de instalación difieren de la instalación tipo de la norma, se le aplican los factores de corrección siguientes:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S$$

Siendo:

F: Factor de corrección a aplicar al cable

F_T: Factor de corrección por temperatura de instalación

F_A: Factor de corrección por agrupamiento con otros circuitos existentes

F_S: Factor de corrección por exposición directa al sol

Para el caso en estudio se tienen los siguientes factores de corrección:

- *Corrección por temperatura de instalación (F_T)*

  Se considera que el cable va a estar en un ambiente con una temperatura máxima de 45 °C (por estar en un canal de cables en el que la renovación del aire es limitada). El factor de corrección se calcula con la siguiente expresión:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

$$F_T = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

Donde:

θ_s: Temperatura de servicio del aislamiento del conductor (°C)

θ_a: Temperatura del aire del ambiente (°C)

Así, para una temperatura del ambiente de 45 °C y aislamiento XLPE (θ_s = 90 °C), se tiene:

$$F_T = 0{,}9487$$

- *Corrección por agrupamiento (F_A)*

Con este factor se tiene en cuenta la existencia de otros circuitos en las proximidades, con lo que la disipación del calor generado en el cable se ve afectada y, en consecuencia, reducida. Se aplican los factores de corrección que se indican en las normas UNE 211435 y UNE 21144.

Este circuito está constituido por cuatro ternas que discurren por una misma canalización. Por la misma canalización se prevé que se llevará una terna adicional, por razones de ampliación en el futuro. Se considera que todas las ternas se encuentran separadas entre sí en al menos dos diámetros del conductor.

En estas condiciones, el factor de corrección a aplicar según las normas anteriormente citadas será:

$$F_A = 0{,}86$$

- *Corrección por exposición directa al sol (FS)*

De acuerdo al Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT) en su instrucción 6.1.3.2.4, se recomienda aplicar un factor 0,9 cuando los conductores estén expuestos al sol directamente. En caso contrario, el factor a aplicar será 1,0.

Para el caso que se estudia, al estar los cables en el interior de una canalización el factor de corrección por exposición directa al sol que se aplicará será:

$$F_S = 1{,}00$$

Por lo tanto, el factor global de corrección será:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S = 0{,}9487 \cdot 0{,}86 \cdot 1{,}00 = 0{,}8158$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Aplicando este factor de corrección a una terna, se obtiene que la intensidad máxima que puede transportar será de:

$$I_{1T} = I_{1adm} \cdot F = 790 \cdot 0{,}8158 = 644{,}54 \text{ A}$$

Como el circuito completo está constituido por 4 ternas de cables dispuestos en paralelo, la capacidad total del conjunto será:

$$I_{max} = I_{1T} \cdot n = 644{,}54 \cdot 4 = 2.578{,}14 \text{ A}$$

Dado que la intensidad máxima admisible de los cables es superior a la intensidad máxima que pueden llevar ($I_S < I_{max}$), éstos se consideran válidos según el criterio de intensidad máxima.

6.2.4.5. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para cuatro conductores por fase de cobre, y una sección unitaria de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 227{,}2 \text{ kA}$$

superior a 25 kA que es a la corriente de diseño del sistema de 20 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES

7.1. Objeto y alcance del estudio

El objeto es describir los cálculos que se han realizado para justificar la validez de la malla de tierras que se instalará en la Subestación Transformadora "JALÓN PRE".

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento ITC-RAT 13 de Instalaciones de puesta a tierra según el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

De los datos estimados, se considera que la resistividad del terreno es de 100 Ω.m.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores con forma rectangular formada por dos conductores de cable de cobre desnudo de 120 mm^2 de sección enterrado a 0,8 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 6 x 6 m.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparellaje, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno.

7.2. Datos de diseño

- Tensión nominal de la Subestación ..... 220/20 kV
- (ρ) Resistividad media del terreno ..... 100 (Ω·m)
- (ρs) Resistividad del terreno en capa superficial ..... 3.000 (Ω·m)
- Espesor de la capa superficial (gravas) ..... 0,10 m
- (ρsa) Resistividad superficial acceso ..... 5.000 (Ω·m)
- (Ra1) Resistencia del calzado/pie ..... 2.000 (Ω)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- (t) Tiempo de duración del defecto ..... 0,5 s
- Número de líneas aéreas ..... 4 ud
- Número de líneas de distribución (o trafos de potencia) ..... 4 ud
- (h) Profundidad de la malla ..... 0,8 m
- (La) Anchura máxima de la malla ..... 187 m
- (L) Largo máximo de la malla ..... 110 m
- (A) Área cubierta por la malla 20.570 m2
- Tensión de servicio nominal ..... 220 kV
- Factor de división corriente líneas aéreas o por inducción ..... 45,91 %
- Razón X/R de la impedancia subtransitoria del sistema 12,5
- Factor de asimetría (Df) 1,02
- Intensidad de cortocircuito aplicada ..... 27,5 kA

7.3. Parámetros del sistema de puesta a tierra

7.3.1. Características del terreno

El diseño de la puesta a tierra, en base al tipo de terreno se realiza con un modelado homogéneo del terreno y se estima con una resistividad de 100 Ω·m.

7.3.2. Resistividad superficial

El terreno de la subestación estará cubierto con una capa de grava con un espesor mínimo de 10 cm. Se considerará para la capa de grava una resistividad de 3.000 Ω·m.

Dado que esta capa es de apenas 10 cm de espesor, se calcula una resistividad superficial aparente que tiene en cuenta esta circunstancia aplicando un factor reductor C_s que se obtiene de la siguiente fórmula empírica:

$$C_s = 1 - \frac{0{,}106\left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2h_s + 0{,}106}$$

Donde:

ρ: resistividad del suelo en Ω·m

ρ_s: resistividad superficial en Ω·m

h_s: espesor de la capa superficial, en m

Por lo tanto, C_s = 0,67. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente ρ'_s a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

$$\rho'_s = 1.995\ \Omega\cdot m$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7.3.3. Tiempo total de duración de falta o defecto

Se considera un valor de tiempo igual a 0,5 segundos, correspondiente a la suma de los tiempos parciales de la corriente de defecto de los sucesivos posibles reenganches automáticos.

7.3.4. Corriente de puesta a tierra

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta (If) máximo admisible de 27,5 kA.

Sobre este valor de 27,5 kA se consideran los siguientes factores:

- Factor de incremento (C_p) igual a 1,1.
- La constante de tiempo subtransitoria depende del factor X/R del sistema, que no es fácilmente calculable. El valor estándar es de 3 a 10, pero su influencia cuanto mayor sea. En este caso el valor para el factor X/R es de 12,5 (Valor extraído del informe anual de cortocircuito de Red Eléctrica de España).
- Factor de asimetría (D_f) para un tiempo superior a 1 s vale 1, y por debajo de ese tiempo se obtiene según la expresión:

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f} \cdot \left(1 - e^{-2 \cdot t_f / T_a}\right)}$$

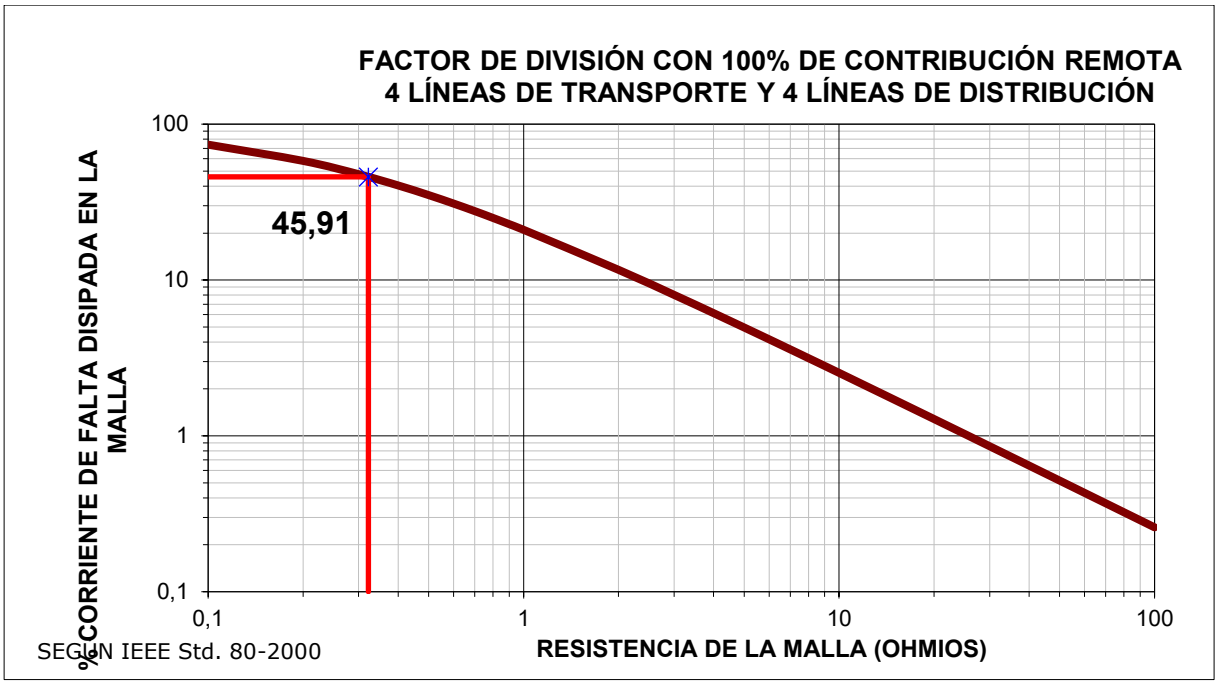
donde T_a es la constante de tiempo subtransitoria del sistema equivalente.

Según la norma IEEE-80, se puede obtener un factor de división de la corriente de cortocircuito que dependerá del porcentaje de contribución a la corriente de cortocircuito local y remoto, de la cantidad de líneas de transmisión y distribución conectadas a la subestación, así como los valores de resistencia de la red de tierra y las resistencias de puesta a tierra de las líneas de transmisión y distribución.

Para el caso de nuestra subestación se han considerado cuatro líneas de transmisión (líneas aéreas) y cuatro líneas de distribución tomando como tal los transformadores de potencia.

Por lo tanto, el factor de división de corriente que determina la porción de corriente de defecto que pasa al terreno a través de la instalación de puesta a tierra provocando la elevación de potencial de la misma, según la IEEE en la gráfica se puede obtener un factor de división de 45,91 %.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



En la gráfica se entra con la resistencia de la malla de tierra calculada en los siguientes apartados y cuyo valor asciende a 0,34 Ω.

Se determina una corriente de puesta a tierra (IG) de 17,32 kA.

$$IG=Cp \cdot Df \cdot Sf \cdot If$$

7.3.5. Electrodo de puesta a tierra

El electrodo tiene morfología de entramado rectangular y se encuentra enterrado a una profundidad de 0,8 m. Las dimensiones son aprox. 187 y 110 metros con 19 elementos paralelos en el lado corto, y 32 elementos paralelos en el lado largo.

7.3.6. Prescripciones generales de seguridad

Al efecto de validar el diseño de la instalación de puesta a tierra se calculan los valores máximos de las tensiones de paso y contacto a que puedan quedar sometidas las personas que circulen o permanezcan en puntos accesibles del interior o exterior de la instalación eléctrica.

De acuerdo a la instrucción técnica ITC-RAT 13 del Reglamento de instalaciones de alta tensión vigente, las tensiones de paso y contacto vienen dadas por las siguientes expresiones:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

$$U_c = U_{ca}\left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

$$U_p = 10U_{ca}\left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_S}{1000}\right)$$

Siendo:

U_{ca}: Valor admisible de la tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta, obtenida de la Tabla 1 de ITC-RAT 13, en V.

R_{a1}: Resistencia de contacto del calzado, se toma 2.000 Ω.

ρ_S: Resistividad de la capa superficial del terreno, en Ω·m.

Así pues, para la resistividad superficial del modelo de terreno, y el tiempo de despeje de la falta (0,5 s) adoptados, se tienen las siguientes tensiones de paso y contacto máximas admisibles:

U_c = 1.018,6 V

U_p = 34.624 V

7.4. Cálculos del calentamiento del conductor

Se deberá calcular que el conductor no alcanza la temperatura máxima de 300 °C durante un cortocircuito.

Según la IEEE-80, se describe la siguiente expresión, para relacionar temperaturas máximas alcanzadas, sección de conductor e intensidad admisible:

$$A_{mm^2} = I \cdot \sqrt{\frac{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}{TCAP} \Big/ \ln\left(1 + \frac{T - T_a}{K_0 + T_a}\right)}$$

siendo:

α_0: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0°C, 0,00413. $K_0=1/\alpha_0$

α_r: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20°C, 0,00381

T_f: temperatura de fusión del conductor, 1.084

ρ_r: resistividad de conductor, 1,777 μΩ·cm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,422 J/cm^3/ºC

tc: tiempo de duración de la falta, 0,5 seg.

T_a: temperatura ambiente de calentamiento, 25 ºC

Despejando en este caso la temperatura, se obtiene un valor de 126,28 ºC, muy por debajo de la máxima admisible, de 300° C

Para esta sección de dos conductores de 120 mm^2, la densidad de corriente es de 127,25 A/mm^2, inferior a los 160 A/mm^2 máximos admisibles para el Cu.

7.5. Validación del sistema de puesta a tierra

7.5.1. Análisis del sistema de puesta a tierra

La validación del electrodo en cada escenario se establece atendiendo a los siguientes criterios:

- Tensiones de contacto resultantes inferiores a las máximas admitidas.
- Tensiones de paso resultantes inferiores a las máximas admitidas.

7.5.2. Tensión de contacto

Se define la tensión de contacto como la fracción de la tensión que puede puentear una persona entre la mano y el pie, considerando una separación de 1 metro.

Por su propia definición, la verificación de la tensión de contacto debe cumplirse, al menos, a un metro de cualquier objeto metálico que se encuentra conectado a tierra y que puede presentar una elevación de tensión con respecto al suelo en el momento de producirse una falta a tierra. La separación de un metro es la distancia máxima teórica que podría tocar una persona puesta de pie con el brazo extendido.

Para el caso en estudio, se debe cumplir la tensión de contacto al menos a un metro del cerramiento, puesto que este elemento es el único que es accesible y susceptible de presentar una tensión superior a la del suelo en el momento de una falta.

La tensión máxima de contacto es de 563,35 V, valor inferior al límite de 1.018,6 V. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo es válido según el criterio de la tensión de contacto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7.5.3. Tensión de paso

Cuando se produce una descarga a través de la red de puesta a tierra, en la superficie del terreno aparece una tensión. Si el gradiente de tensión superficial es lo suficientemente grande, una persona que se encuentre en las proximidades puede sufrir un choque eléctrico sin necesidad de estar tocando parte conductora alguna. Esta circunstancia se da cuando la diferencia de tensión superficial existente entre un pie y el otro es lo suficientemente elevada. En este contexto se define el concepto de tensión de paso: la tensión de paso es la tensión que una persona puede puentear con los dos pies, considerando el paso de una longitud de un metro.

La tensión de paso es menos peligrosa que la de contacto, por lo que el límite de la tensión admisible es superior comparado con ésta.

La tensión máxima que se alcanza es de 410,07 V, valor muy por debajo del límite de 34,624 kV. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo también es válido según el criterio de la tensión de paso.

7.6. Cálculos adicionales: resistencia de puesta a tierra

Resistencia de la puesta a tierra según Fórmula de Sverak

$$R_g = \rho \cdot \left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right] = 0{,}32\ \Omega.$$

Siendo:

- ρ resistividad media de la tierra
- A: área ocupada por la malla de puesta a tierra
- L: longitud total de conductor enterrado, $L=L_C+L_R$ $L=L_C+L_r \cdot n_r$
- h: profundidad de enterramiento de la malla

7.7. Conclusiones análisis malla de puesta a tierra

Habiendo realizado las comprobaciones pertinentes, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El electrodo de puesta a tierra proyectado para la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" se encuentra enterrado a una profundidad de 0,8 m. Las dimensiones son 187 y 110 metros de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cotiitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

lado, con 19 elementos paralelos al lado corto y 32 elementos paralelos al lado largo. El material se compondrá de 2 conductores de Cu de 120 mm^2 de sección.

Con estas características, el electrodo de puesta a tierra está debidamente protegido contra fallos de tierra.

Zaragoza, octubre de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 14, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

PLANOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

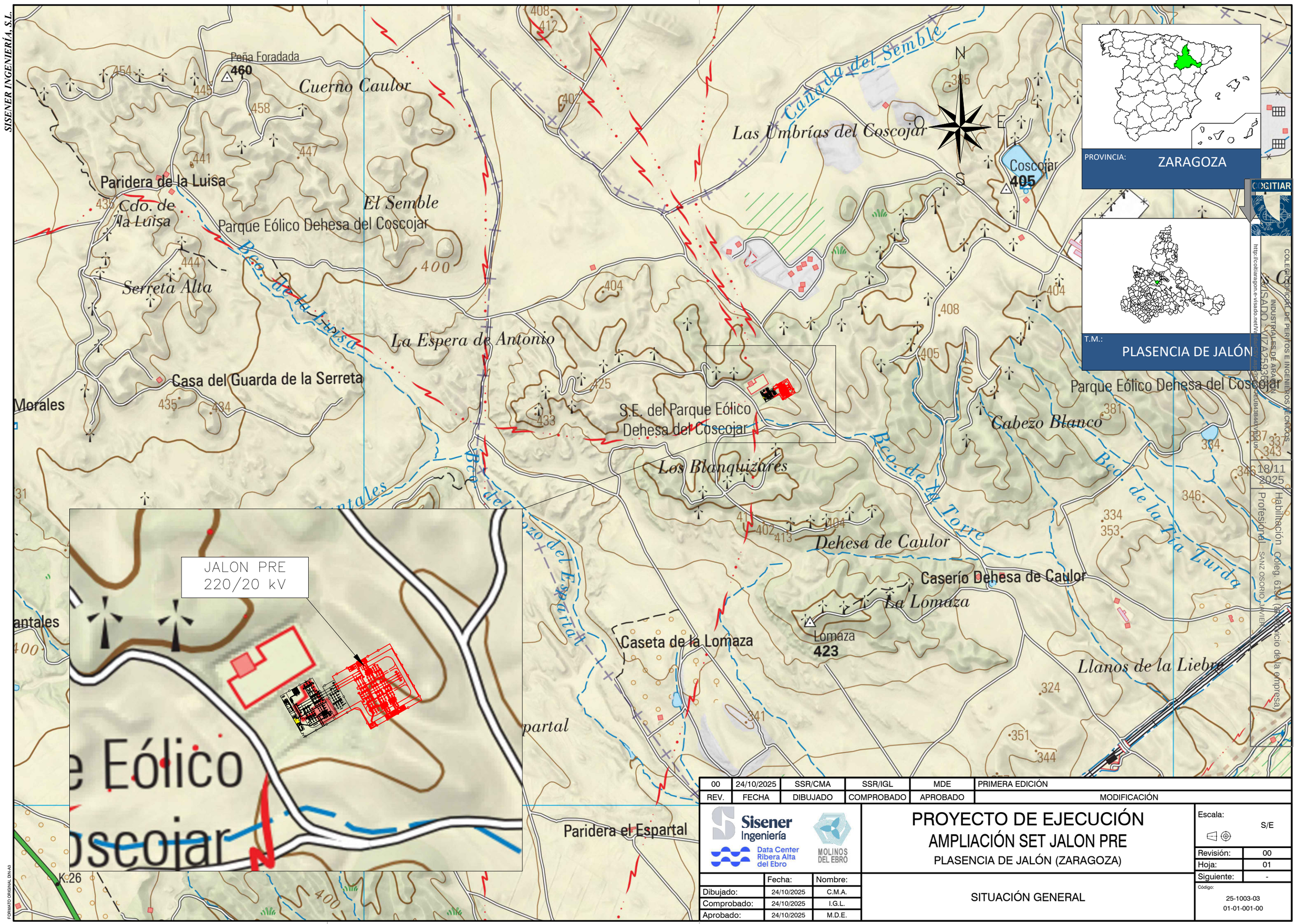
DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

1. ÍNDICE DE PLANOS

Nº	Plano	Codificación
01	Situación General	25-1003-03_01-01-001-00
02	Emplazamiento	25-1003-03_01-02-001-00
03	Planta General Aparamenta	25-1003-03_01-03-001-00
04	Secciones Generales	25-1003-03_01-04-001-00
05	Planta General de Cimentaciones y Canales	25-1003-03_01-05-001-00
06	Planta General de Puesta a Tierra	25-1003-03_01-06-001-00
07	Planta Relación de Bienes y Derechos Afectados	25-1003-03_01-07-001-00
08	Planta General Campos Electromagnéticos	25-1003-03_01-08-001-00
09	Esquema Unifilar Simplificado AT	25-1003-03_04-01-001-00
10	Esquema Unifilar Simplificado MT SVC	25-1003-03_04-01-002-00
11	Esquema Unifilar Simplificado MT P.E. La Serreta	25-1003-03_04-01-003-00
12	Esquema Unifilar Simplificado MT MGE	25-1003-03_04-01-004-00
13	Esquema Unifilar Desarrollado AT Existente	25-1003-03_04-02-001-00
14	Esquema Unifilar Desarrollado AT Ampliación	25-1003-03_04-02-002-00
15	Esquema Unifilar Desarrollado MT SVC y MGE	25-1003-03_04-02-003-00
16	Esquema Unifilar Desarrollado MT P.E. La Serreta Existente	25-1003-03_04-02-004-00
17	Esquema Unifilar Desarrollado MT P.E. La Serreta Modificado	25-1003-03_04-02-005-00
18	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Alterna	25-1003-03_04-03-001-00
19	Esquema Unifilar SS.AA. C.C. Batería 1	25-1003-03_04-04-001-00
20	Esquema Unifilar SS.AA. C.C. Batería 2	25-1003-03_04-04-002-00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SISENER INGENIERÍA, S.L.



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

SITUACIÓN GENERAL

Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-01-001-00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA 253261
http://coitiaragon.e-visado.net/v
18/11 2025
Habilitación Coleg. 6194 (ejercicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.

LEYENDA	
	DESCRIPCION
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	INSTALACIÓN A DEMOLER

S.E. "JALON" 220 kV

AMPLIACION SET "JALON PRE" 220/20

POLIGONO 6, PARCELA 4
T.M.PLASENCIA DE JALON

S.E.T. "JALON PRE" 220/20 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO
18/11/2025
Habilitación Colegiado 6134 (al servicio de Profesional)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

EMPLAZAMIENTO

Escala: 1/1000

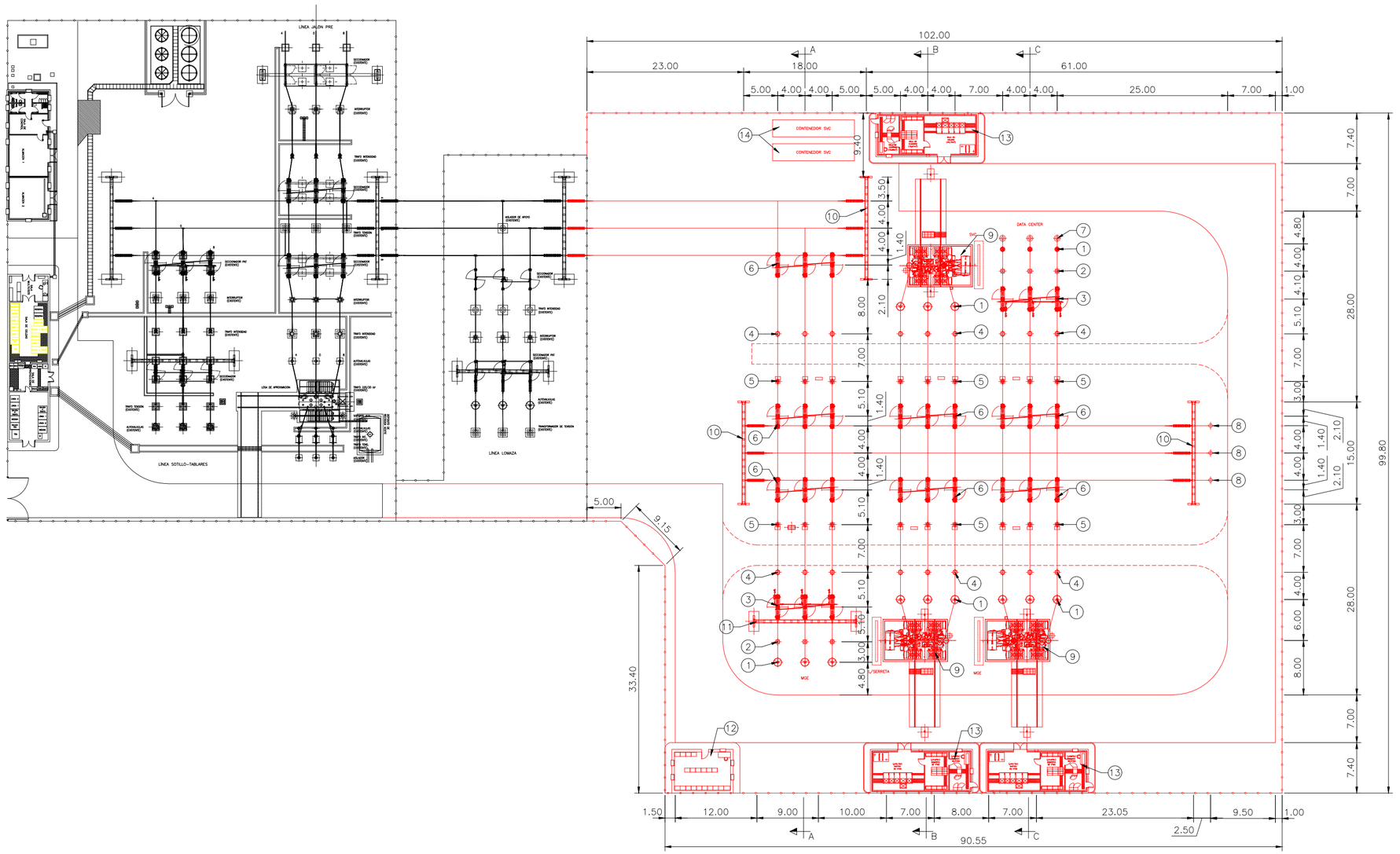
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código:
25-1003-03
01-02-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.

CUADRO DE EQUIPOS		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	15	AUTOVALVULA 220 kV
2	6	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
3	2	SECCIONADOR DE LINEA CON PAT 220 kV
4	18	TRANSFORMADOR DE INENSIDAD 220 KV
5	6	INTERRUPTOR 220 KV
6	7	SECCIONADOR DE BARRAS 220 kV
7	3	BOTELLA TERMINAL 220 kV
8	3	TRANSFORMADOR DE TENSION DE BARRAS 220 KV
9	3	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/20 KV
10	3	PORTICO DE BARRAS
11	1	PORTICO DE LINEA
12	1	EDIFICIO DE CONTROL
13	3	EDIFICIO POSICION TRAFO
14	2	CONTENEDOR SVC



NOTAS:

1. DIMENSIONES EN METROS.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL APARAMENTA

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: 1/500

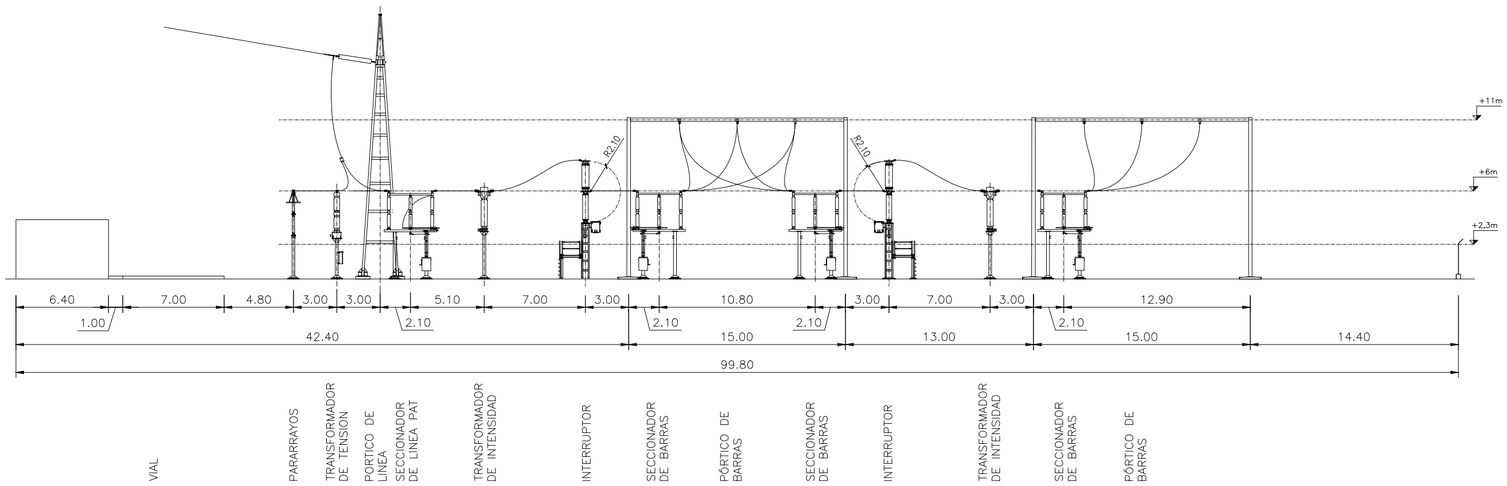
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-03-001-00

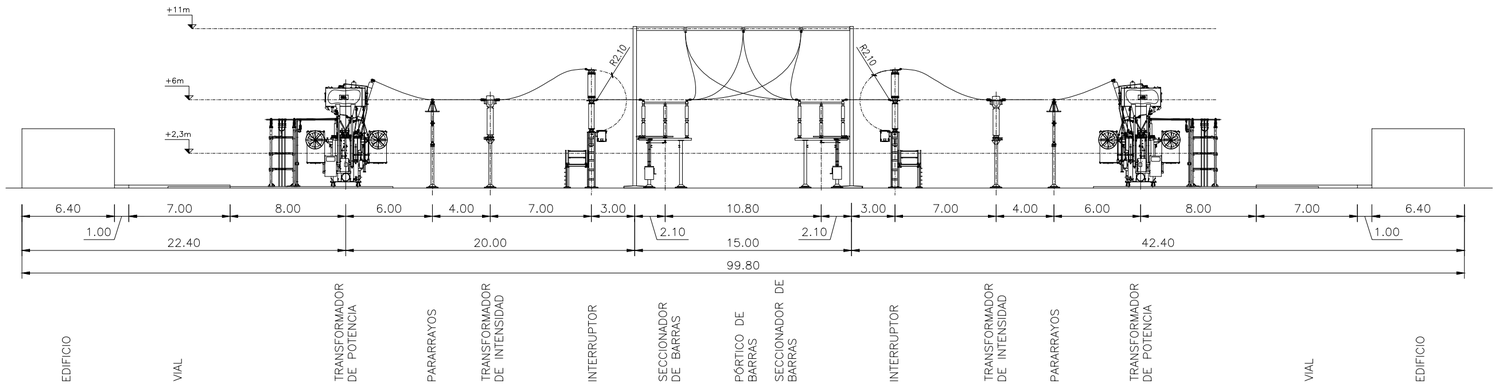
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXW954UB
18/11 2025
Habilitación Profesional Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)
SANTZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN A2

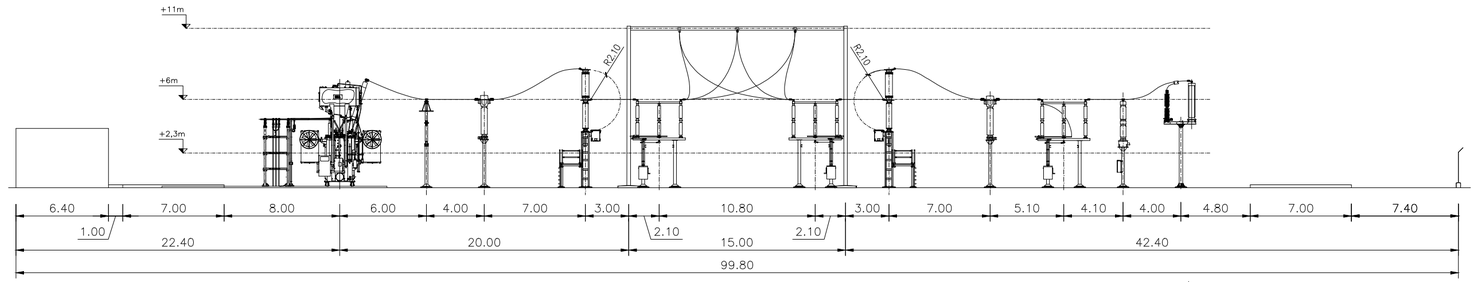
SISENER INGENIERÍA, S.L.



SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



SECCIÓN C–C

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colegiarapp.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV9954UI
18/11 2025
Profesional Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

SECCIONES GENERALES

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: 1/300

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

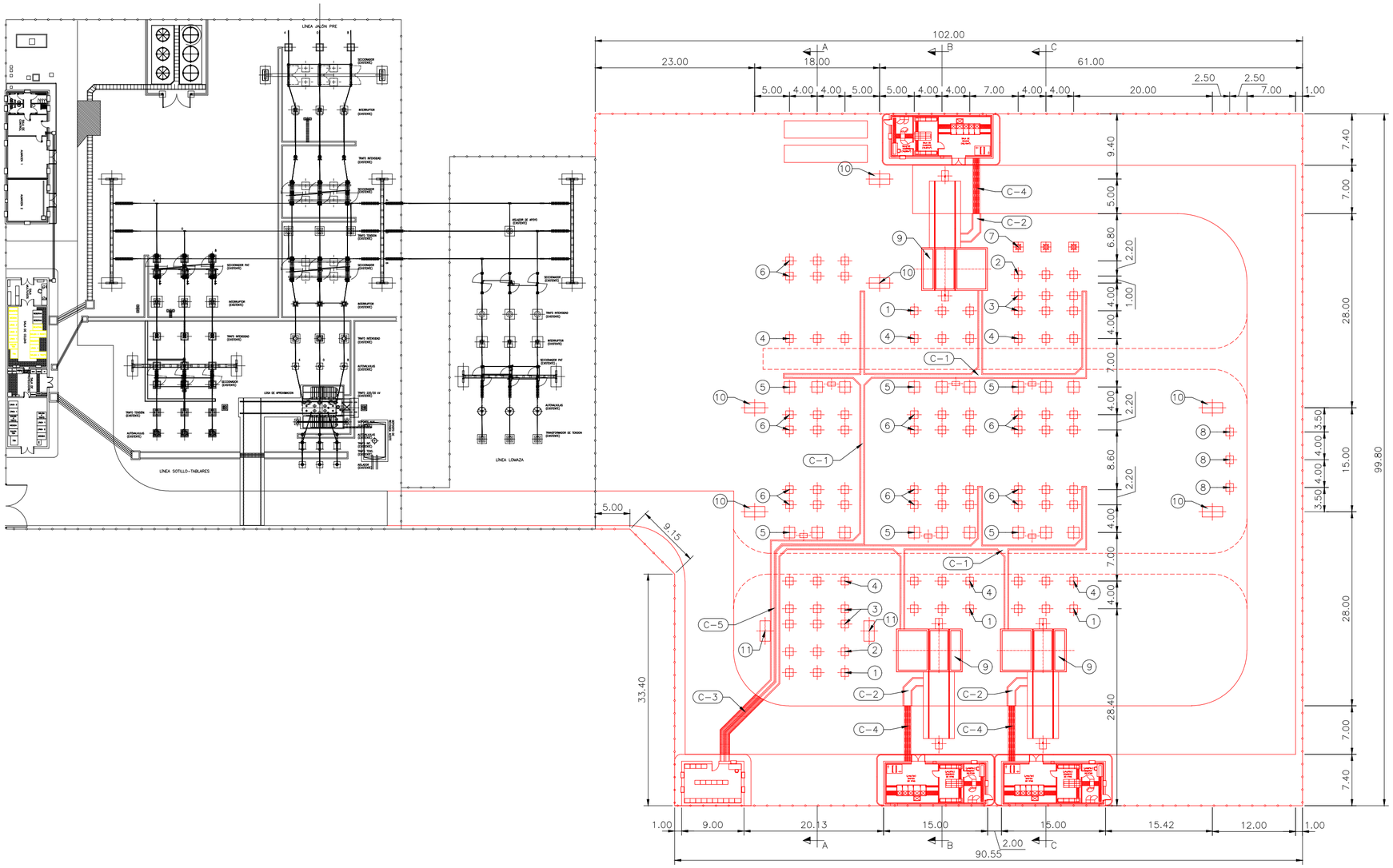
Código: 23-1003-03 01-04-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.

CUADRO DE CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	15	CIMENTACIÓN AUTOVALVULA 220 kV
2	6	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
3	12	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE LÍNEA CON PAT 220 kV
4	18	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
5	18	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR 220 kV
6	42	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE BARRAS 220 kV
7	3	CIMENTACIÓN BOTELLA TERMINAL Y AUTOVALVULA 220 kV
8	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE BARRAS 220 kV
9	3	BANCADA TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/20 KV
10	6	CIMENTACIÓN PÓRTICO DE BARRAS
11	2	CIMENTACIÓN PÓRTICO DE LÍNEA

CUADRO DE CANALIZACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C–1	–	CANALIZACION TIPO A
C–2	–	CANALIZACION TIPO B
C–3	–	CANALIZACION TIPO A REFORZADA
C–4	–	CANALIZACION ENTUBADA
C–5	–	CANALIZACION TIPO A DOBLE



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

http://colegiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXW954U9

VISADO : VIZA259360

18/11 2025

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALES

Escala: 1/500

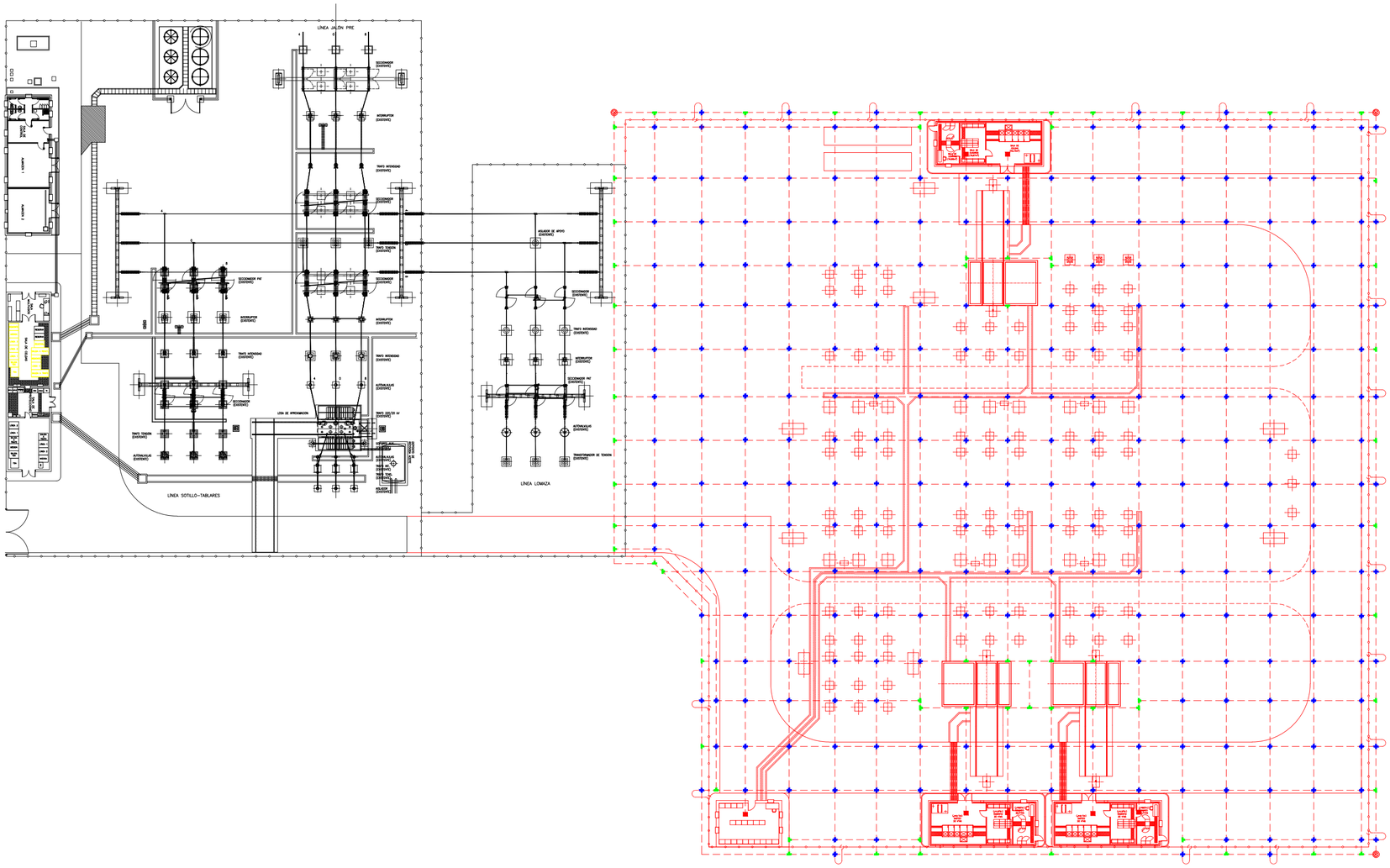
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-03-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A2

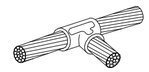
SISENER INGENIERÍA, S.L.

LEYENDA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
— — —	3600 m	CABLE DE Cu DESNUDO DE 120 mm²
▬	65	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN "T"
✚	274	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN "CRUZ"
■	6	CONEXIÓN CON LA RED DE TIERRAS DEL EDIFICIO
⊗	2	PICAS DE TIERRA ø20, 2m DE PROFUNDIDAD



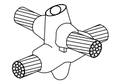
DETALLE "1"

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS EN T MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

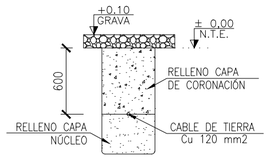


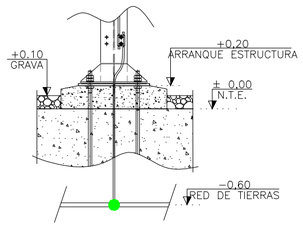
DETALLE "2"

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



ZANJA CABLE DE TIERRA





NOTAS:

1. LA AMPLIACIÓN SE REALIZARÁ SOBRE LA RED DE TIERRAS EXISTENTE EN LA INSTALACIÓN. SE REPONDRÁN LOS CABLES DE TIERRA DAÑADOS DURANTE LAS EXCAVACIONES O LOS QUE COINCIDAN CON LAS CIMENTACIONES PROYECTADAS EN LA AMPLIACIÓN, DE FORMA QUE SE MANTENGA O MEJORE EL NUMERO DE MALLAS DEL ELECTRODO.
2. LOS CONDUCTORES DEL ELECTRODO DE TIERRA SE HARÁN CON CABLE DESNUDO 120 MM2 CU, REALIZANDO TODOS LOS CRUCES DE CABLES CON SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.
3. SE SACARÁ DESDE EL PUNTO MÁS CERCANO UN CONDUCTOR PARA UNIR A TIERRA TODOS LOS SOPORTES METÁLICOS, APARATOS Y RESTO DE APARAMENTA QUE LO NECESITE. LA SECCIÓN SERÁ DE 120 MM2 CU. SE EMPLEARÁ SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA PARA UNIR EL TERMINAL AL ELECTRODO PRINCIPAL DE PAT.
4. LAS DERIVACIONES PARA UNIR EL CERCADO PERIMETRAL AL ELECTRODO DE PAT SE HARÁN EN CU 50 MM2, Y SE UNIRÁN A LOS SOPORTES METÁLICOS DE ÉSTE MEDIANTE GRAPA DE APRIETE, SEGÚN DETALLES DE VALLADO PERIMETRAL.
5. EL CONDUCTOR TENDIDO COMO TIERRA DE ACOMPAÑAMIENTO EN LAS CANALIZACIONES SERÁ DE 95 MM2 CU Y A ELLA SE UNIRÁN TODOS LOS PUNTOS DE LOS EQUIPOS QUE PRECISEN TOMA DE TIERRA.
6. LOS CARRILES DEL TRANSFORMADOR SE PONDRÁN A TIERRA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colegiarapp.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV9954U8
18/11 2025
Habilitación Profesional Colleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PLANTA GENERAL DE PUESTA A TIERRA

Escala: 1/500

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-06-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A2

SISENER INGENIERÍA, S.L.

LEYENDA	
	DESCRIPCIÓN
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	OCUPACIÓN PERMANENTE
N | Po / Pa / A	N: Número de orden
	A: Superficie afectada m²
	Po: Polígono
	Pa: Parcela

S.E. "JALON" 220 kV

S.E.T. "JALON PRE" 220/20 kV

AMPLIACION SET "JALON PRE" 220/20 kV

1 | 6 / 4 — 13319,40 m²

3 | 6 / 121 — 171,83 m²

6 | 2 / 5 — 777,43 m²

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA259300
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoWeb/VisadoWeb.aspx?COL=259&IDVisado=
Habilitación COPIIG 613 (al servicio de la empresa)
Profesional: SAINZ SORIA, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/PSP	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	P.S.P.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

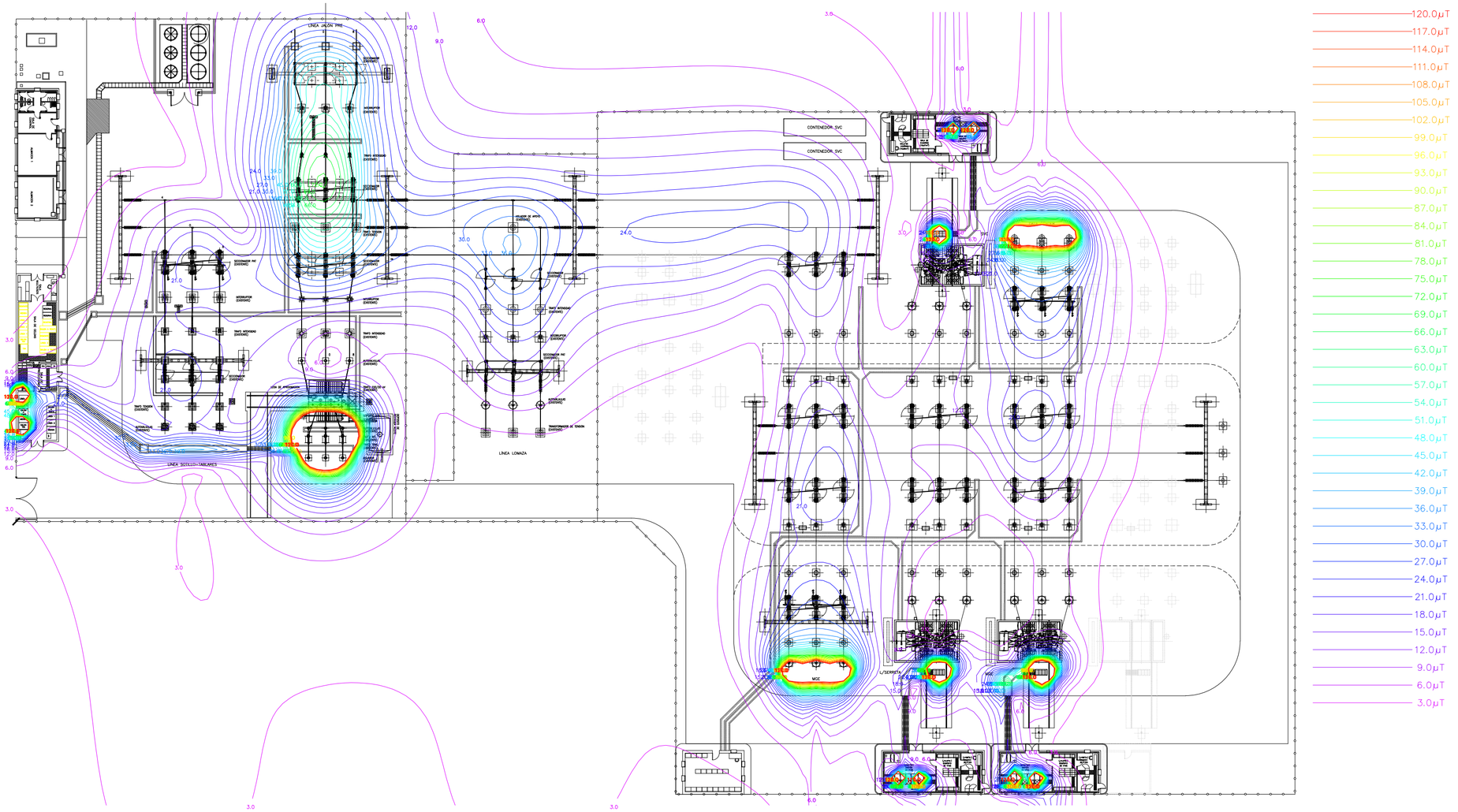
Escala: 1/1000

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-07-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV85AU8

VISADO : VIZA259360

18/11 2025

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	ACTUALIZACIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PLANTA GENERAL
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

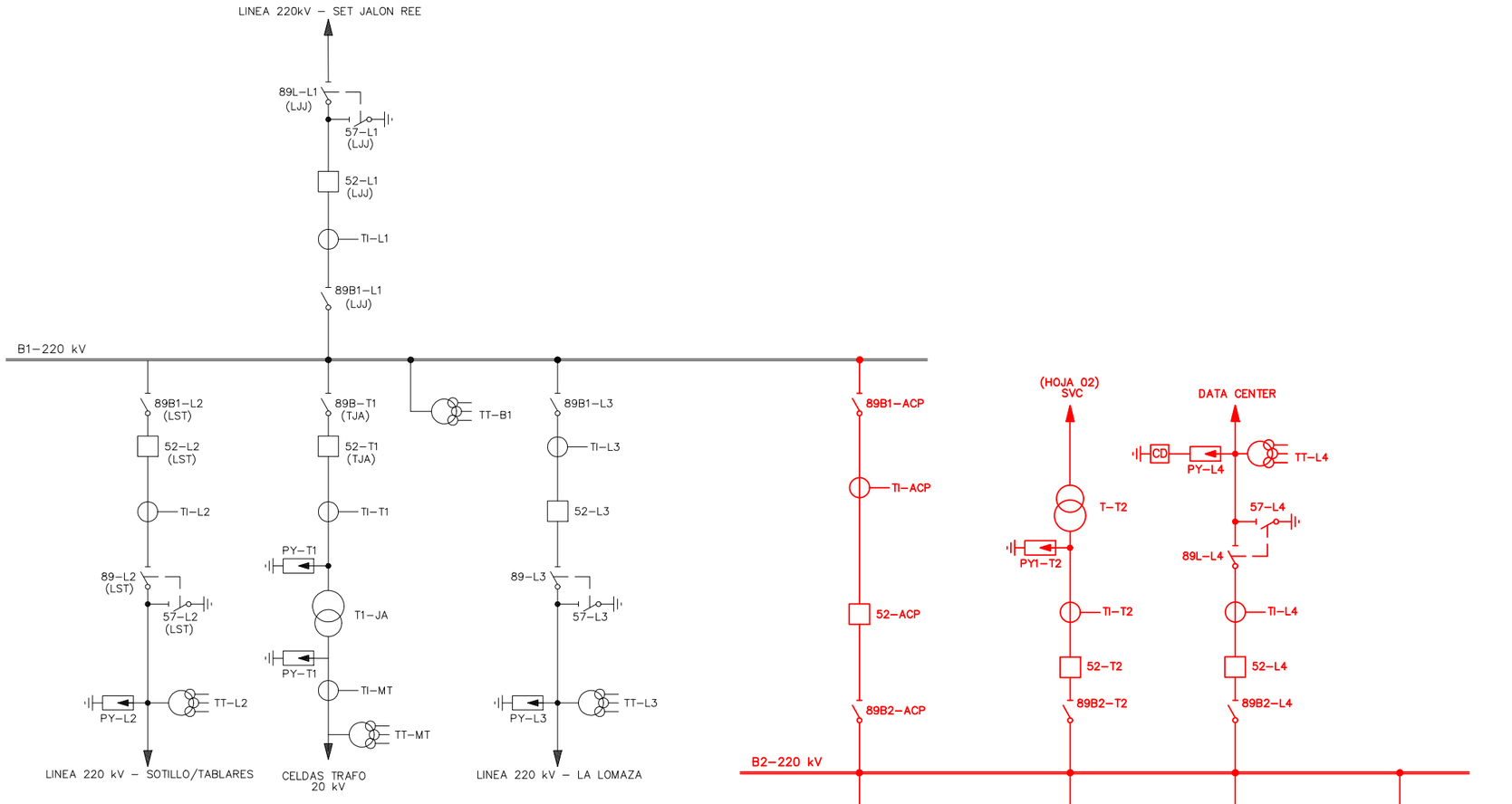
Escala: 1/500

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código:
25-1003-03
01-08-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A2

SISENER INGENIERÍA, S.L.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO AT

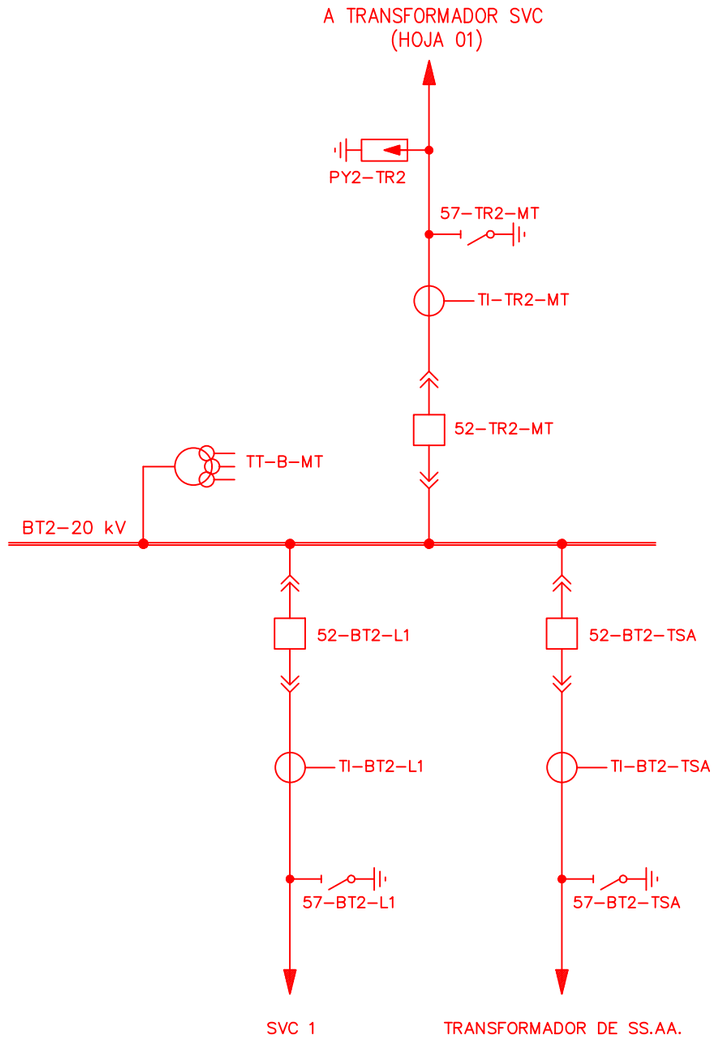
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02

Código: 25-1003-03 04-01-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54UJ9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería · Data Center Ribera Alta del Ebro · MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT SVC

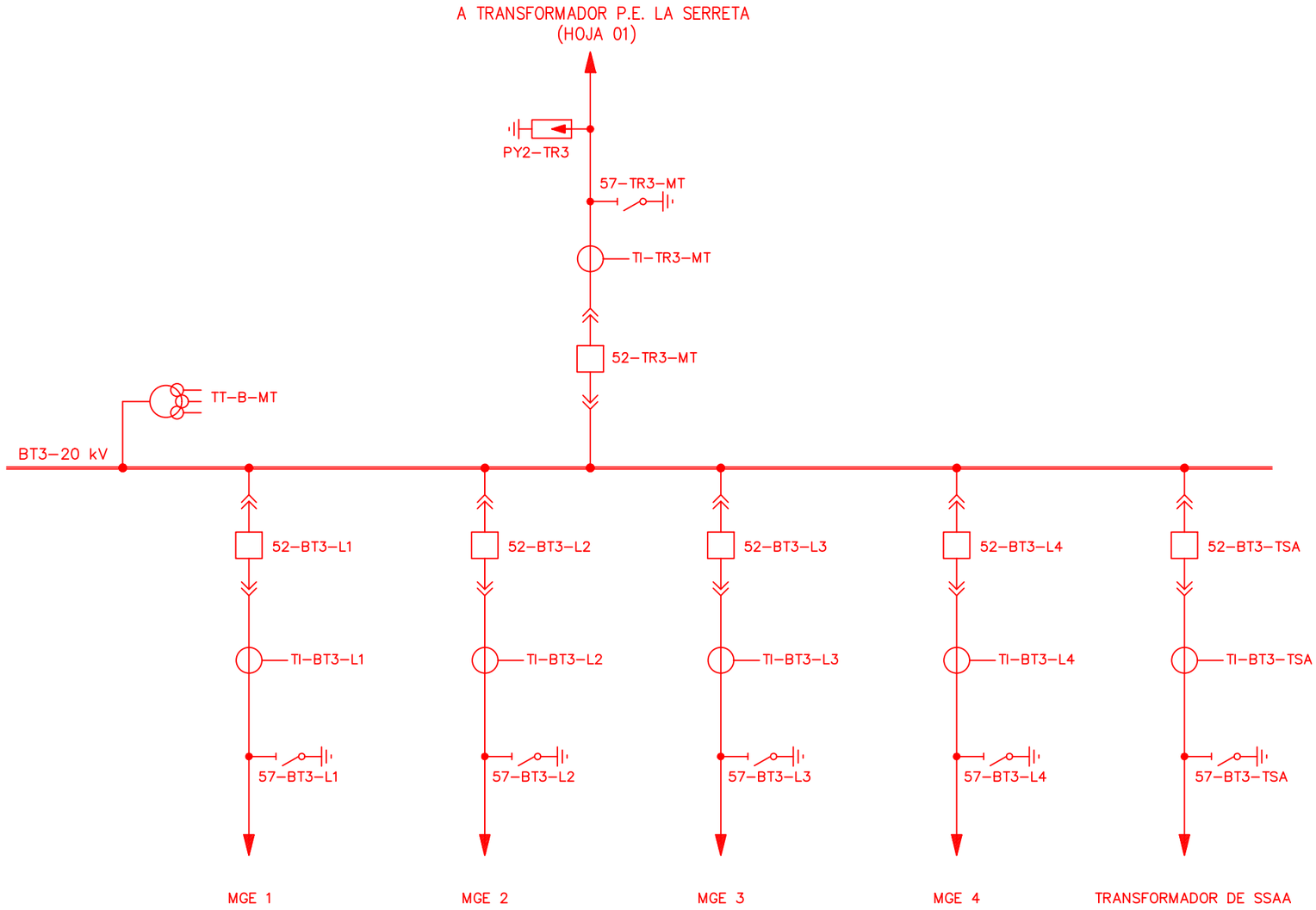
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	02
Siguiente:	03

Código: 25-1003-03 04-01-002-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT P.E. LA SERRETA

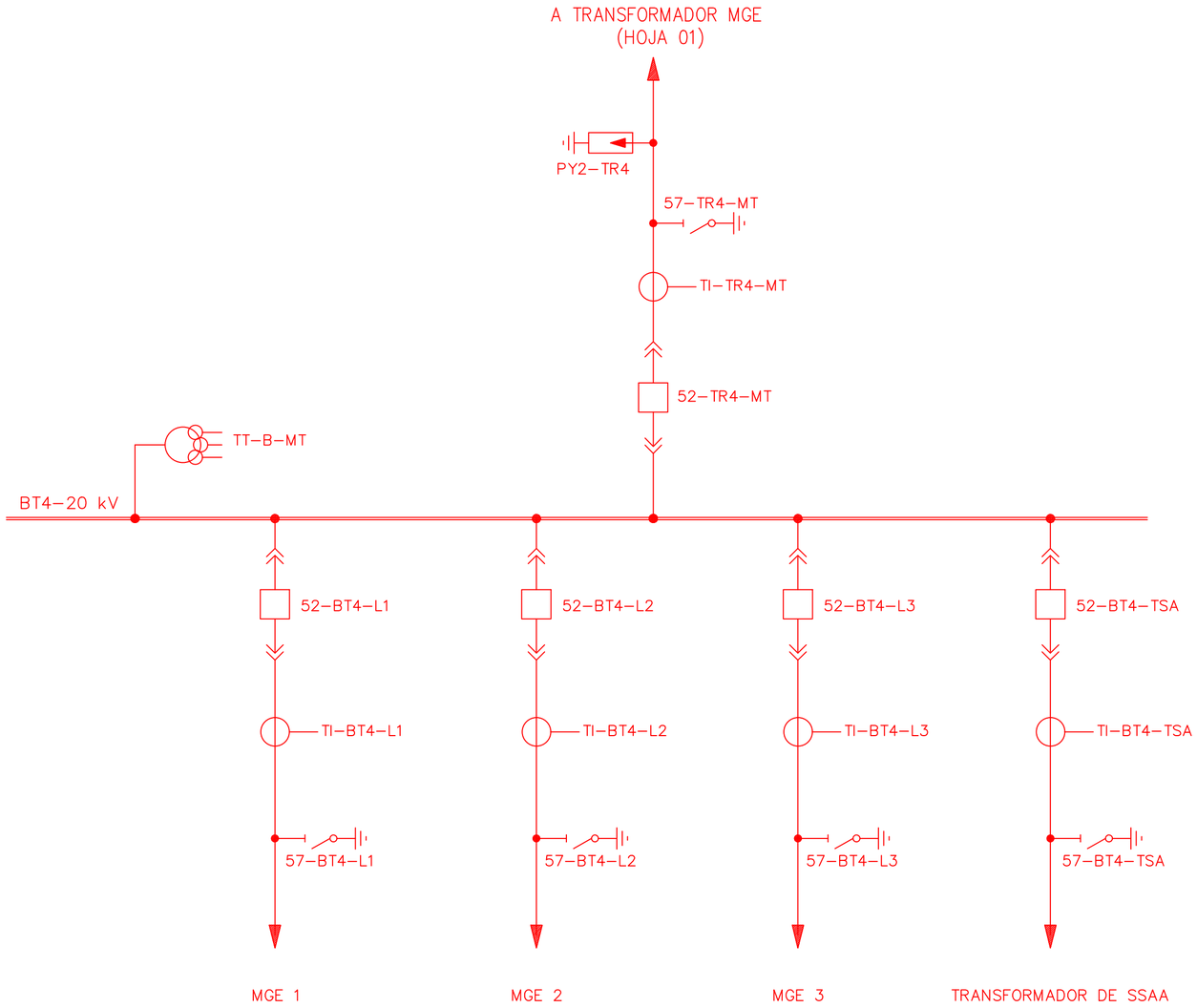
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	03
Siguiente:	04

Código:
25-1003-03
04-01-003-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.



COGITI.AR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colegiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPB84AXV85AUI
18/11/2025
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
Habilitación Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT MGE

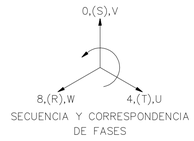
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	04
Siguiente:	-

Código:
25-1003-03
04-01-004-00

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIERIA, S.L.



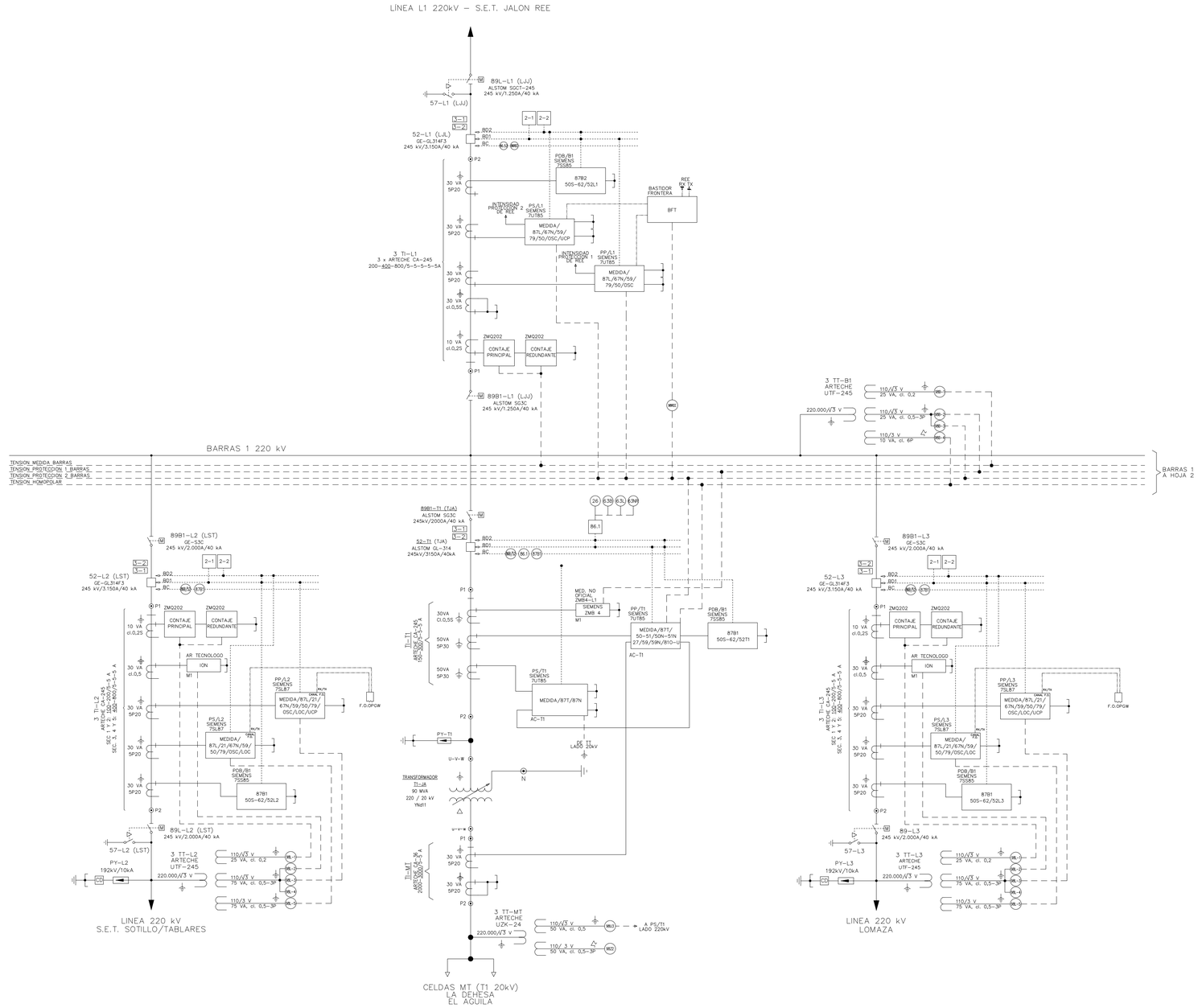
SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

– TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
– TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
– TENSION MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
– NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1.050 kV
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
– RÉGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	890 A
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
– DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
– TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	110–125 V c.c. ; 400/230 V c.a.

LEYENDA

2 (74TC)	DISCORDANCIA DE POLOS
3	VIGILANCIA CIRCUITOS DE DISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	COMPROBACION DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA ACEITE
27	PROTECCIÓN DE MÍNIMA TENSIÓN
49	RELE DE IMAGEN TERMICA TEMPERATURA ARROLLAMIENTOS
50–51	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N–51N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S–62/50BF	PROTECCIÓN FALLO INTERRUPTOR
52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
59	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN
59N	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN HOMOPOLAR
63B	RELE BUCHHOLZ
63BJ	RELE BUCHHOLZ CAMBIADOR DE TOMAS
63L	VALVULA DE ALIVIO DE SOBREPRESION
63N	DETECTOR DE NIVEL DE ACEITE
67N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA / MINIMA FRECUENCIA
85	TELEPROTECCION
86	RELE DE DISPAROS CON BLOQUEO Y REARME
87	PROTECCION DIFERENCIAL
87B	PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
89	SECCIONADOR
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA259360
https://consultaweb.cogitiar.es/Validacion/Validacion.aspx?codigo=VIZA259360
18/11 2025
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
Habilitación Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería — Data Center Ribera Alta del Ebro — MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT EXISTENTE

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: S/E
Revisión: 00
Hoja: 01
Siguiente: 02
Código: 25-1003-03 04-02-001-00

Archivo Digital Sisener

SISENER INGENIERIA, S.L.

(HOJA 03)
CELDAS MT (T2 20kV)
SVC

BARRAS 1 220 kV

BARRAS 1
DE HOJA 1

TENSION MEDIDA BARRAS
TENSION PROTECCION 1 BARRAS
TENSION PROTECCION 2 BARRAS
TENSION HOMOPOLAR

89B1-ACP
245 kV/2.000A

3 TI-ACP
200-400-800/5-5-5-5-5A

30 VA cl.0,25
20 VA cl.0,5
30 VA 5P20
30 VA 5P20
30 VA 5P20

ZMQ202 CONTAJE PRINCIPAL
ZMQ202 CONTAJE REDUNDANTE

PP/ACP SIEMENS 7SJ86
MEDIDA 21/50-51/50N-51N 67-67N/25

PS/ACP SIEMENS 7SJ86
MEDIDA 21/50-51/50N-51N 67-67N

PDB/B1 SIEMENS 7SS85
87B1 50BF/52

PDB/B2 SIEMENS 7SS85
87B2 50BF/52

P1
P2

52-ACP
245 kV/3.150A/40 kA

RC 86.1 86.2 87B
B01
B02

1-2 2-2

89B2-ACP
245 kV/2.000A

BARRAS 2 220 kV, 890 A, 40 kA

TENSION MEDIDA BARRAS
TENSION PROTECCION BARRAS
TENSION HOMOPOLAR

89B2-L5
245 kV/2.000A

52-L5
245 kV/3.150A/40 kA

89L-L5
245 kV/2.000A

57-L5

PY-L5
198kV/10kA

3 TT-L5
220.000/√3 V

110/√3 V
25 VA cl. 0,2
110/√3 V
25 VA cl. 0,5-3P
110/3 V
10 VA cl. 6P

VM
VA1
VA2

LINEA 220 kV
MGE

(1) APLICA EN SALIDAS CON CABLE O TRAMOS SOTERRADOS. DESHABILITANDO EL REENGANCHE (79).

PY2-T2
24kV/10kA

TRANSFORMADOR
T2
25 MVA
220±8x1,5% / 20 kV
Yn d11

TI-T2N
200/5A
30VA 5P20

PY1-T2
198kV/10kA

U-V-W

PDB/B2 SIEMENS 7SS85
87B2 50BF/52T2

DISPAROS MT LADO 20kV

DE TI LADO 20kV

PS/T2 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51(MT)/50N-51N(MT) 27(MT)/59(MT)/59N(MT) 81O/U(MT)/50BF/74TC
AC-T2

PP/T2 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51/50N-51N/27 59/59N/81O/U 50BF/74TC
AC-T2

TI-T2
200-400-800/5-5-5-5-5 A

10VA CL0,25
20VA CL0,5
30VA 5P20
30VA 5P20
30VA 5P20
20VA CL0,5
10VA CL0,25

ZMQ202 CONTAJE PRINCIPAL
ZMQ202 CONTAJE REDUNDANTE

AC-T2
LINAX PQ5000
M1

TAPCON 90/T2
90/T2
TENSION 20 kV

PPC
LINAX PQ5000
M2

52-T2
245kV/3150A/40kA

89B2-T2
245kV/2000A

2-1 2-2 86.1 86.2

26 63G 63L 63BJ 63N

DATA CENTER

PY-L4
198kV/10kA

3 TT-L4
220.000/√3 V

57-L4

89L-L4
245 kV/2.000A

3 TI-L4
200-400-800/5-5-5-5-5A

PDB/B2 SIEMENS 7SS85
87B2 50BF/52

PS/L4 SIEMENS 7SJ86
MEDIDA/ (1) 87L/21/67N/49/ 59/79/85/25

PP/L4 SIEMENS 7SJ86
MEDIDA/52ACS 87L/21/67N/49/ 59/79/85/25 (1)

F.O.OPGW

52-L4
245 kV/3.150A/40 kA

89B2-L4
245 kV/2.000A

3 TT-B1
ARTECHE
UTF-245

220.000/√3 V

110/√3 V
25 VA cl. 0,2
110/√3 V
25 VA cl. 0,5-3P
110/3 V
10 VA cl. 6P

89B2-T3
245kV/2000A

52-T3
245kV/3150A/40kA

P1 P2

ZMQ202 CONTAJE PRINCIPAL
ZMQ202 CONTAJE REDUNDANTE

10VA CL0,25
20VA CL0,5
30VA 5P20
30VA 5P20
30VA 5P20

TI-T3
200-400-800/5-5-5-5-5 A

AC-TR2
LINAX PQ5000
M1

TAPCON 90/T3
90/T3
TENSION 20 kV

PPC
LINAX PQ5000
M2

PS/T3 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51(MT)/50N-51N(MT) 27(MT)/59(MT)/59N(MT) 81(MT)/50BF/74TC
AC-T3

PP/T3 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51/50N-51N/27 59/59N/81O/U 50BF/74TC
AC-T3

DE TI LADO 20kV

DISPAROS MT LADO 20kV

PDB/B2 SIEMENS 7SS85
87B2 50BF/52T3

PY1-T3
198kV/10kA

TI-T3N
200/5A
30VA 5P20

TRANSFORMADOR
T3
65 MVA
220±8x1,5% / 20 kV
Yn d11

PY2-T3
24kV/10kA

CELDAS MT (T3 20kV)
P.E. LA SERRETA
(HOJA 05)

89B2-T4
245kV/2000A

52-T4
245kV/3150A/40kA

TI-T4
200-400-800/5-5-5-5-5 A

AC-T4
LINAX PQ5000
M1

TAPCON 90/T4
90/T4
TENSION 20 kV

PPC
LINAX PQ5000
M2

PS/T4 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51(MT)/50N-51N(MT) 27(MT)/59(MT)/59N(MT) 81(MT)/50BF/74TC
AC-T4

PP/T4 7UT85
MEDIDA/87/87N 50-51/50N-51N/27 59/59N/81O/U 50BF/74TC
AC-T4

PDB/B2 SIEMENS 7SS85
87B2 50BF/52T4

PY1-T4
198kV/10kA

TI-T4N
200/5A
30VA 5P20

TRANSFORMADOR
T4
65 MVA
220±8x1,5% / 20 kV
Yn d11

PY2-T4
24kV/10kA

CELDAS MT (T4 20kV)
MGE
(HOJA 03)

0,(S),V
8,(R),W
4,(T),U
SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

CARACTERISTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

– TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
– TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
– TENSION MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
– NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1.050 kV
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
– RÉGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	890 A
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
– DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
– TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	110–125 V c.c. ; 400/230 V c.a.

LEYENDA

2 (74TC)	DISCORDANCIA DE POLOS
3	VIGILANCIA CIRCUITOS DE DISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	COMPROBACION DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA ACEITE
27	PROTECCIÓN DE MINIMA TENSIÓN
49	RELE DE IMAGEN TERMICA TEMPERATURA ARROLLAMIENTOS
50–51	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N–51N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S–62/50BF	PROTECCIÓN FALLO INTERRUPTOR
52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
59	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN
59N	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR
63B	RELE BUCHHOLZ
63BJ	RELE BUCHHOLZ CAMBIADOR DE TOMAS
63L	VALVULA DE ALIVIO DE SOBREPRESION
63N	DETECTOR DE NIVEL DE ACEITE
67N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA / MÍNIMA FRECUENCIA
85	TELEPROTECCION
86	RELE DE DISPAROS CON BLOQUEO Y REARME
87	PROTECCIÓN DIFERENCIAL
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
89	SECCIONADOR
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA259350
https://colegioapp.es/verificarVisado/verificarVisado.html
18/11 2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería
Data Center Ribera Alta del Ebro
MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT AMPLIACIÓN

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: S/E
Revisión: 00
Hoja: 02
Siguiente: 03
Codigo: 25-1003-03 04-02-002-00

Autodesk Docs://25-1003-03 Ampliación SET Jalon PRE/25-1003-03-04-02-002-00.rvt

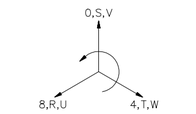
SISENER INGENIERÍA, S.L.

FUNCIONES

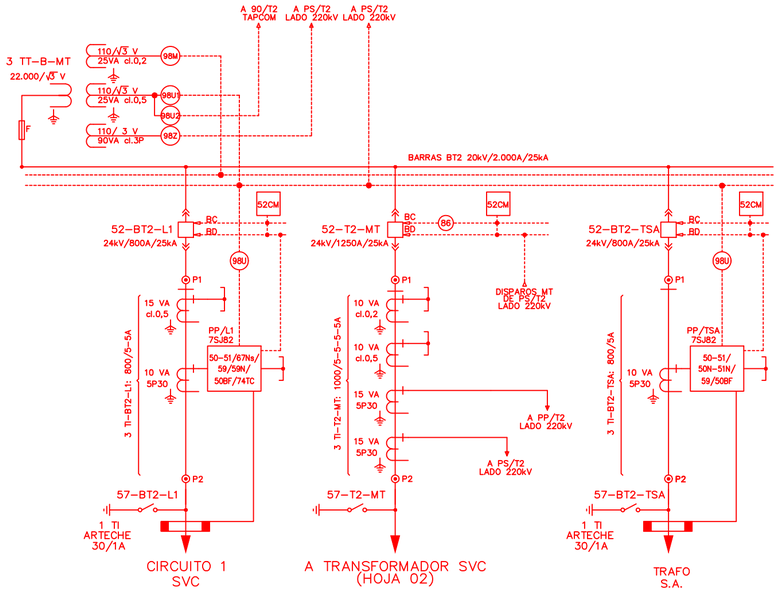
50	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE FASES
51	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE FASES
50N	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE NEUTRO
51N	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE NEUTRO
52	INTERRUPTOR DE POTENCIA
57	SECCIONADOR DE TIERRA
59	RELE DE MAXIMA TENSION
59N	PROTECCION DE TIERRA
67N	INTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
74TC	SUPERVISION DE CIRCUITO DE DISPARO
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
50BF	PROTECCION DE FALLO INTERRUPTOR

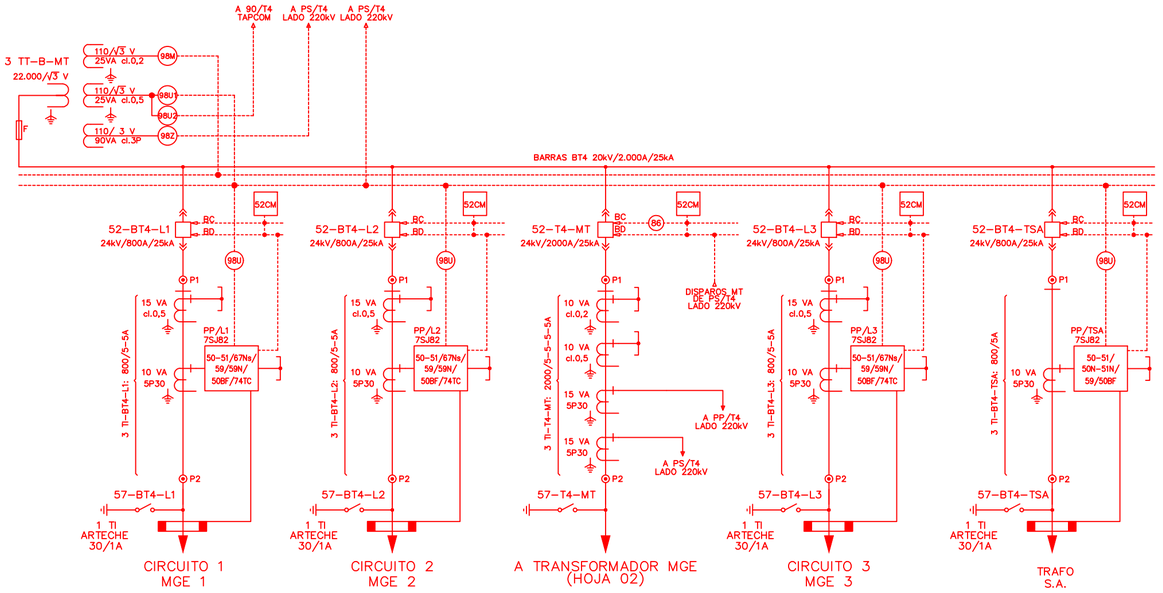
CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 20 kV SVC	
TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1600 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110–125 Vcc; 400/230 Vca
SISTEMA 20 kV MGE	
TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110–125 Vcc; 400/230 Vca



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA253603
http://colegiarapp.cv-visado.net/VisadosCSV.aspx?CSV=7EUPA384AKV9954U9
18/11 2025
Profesional Habilitación Colleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT SVC Y MGE

Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	03
Siguiente:	04

Código: 25-1003-03 04-02-003-00

FORMATO ORIGINAL DIN A0

SISENER INGENIERÍA, S.L.

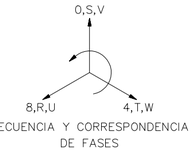
FUNCIONES

27	RELE DE MINIMA TENSION
50	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE FASES
51	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE FASES
50N	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE NEUTRO
51N	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE NEUTRO
52	INTERRUPTOR DE POTENCIA
59	RELE DE MAXIMA TENSION
64	PROTECCION DE TIERRA
67N	INTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
81	PROTECCION DE FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO Y BLOQUEO
89	SECCIONADOR
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO

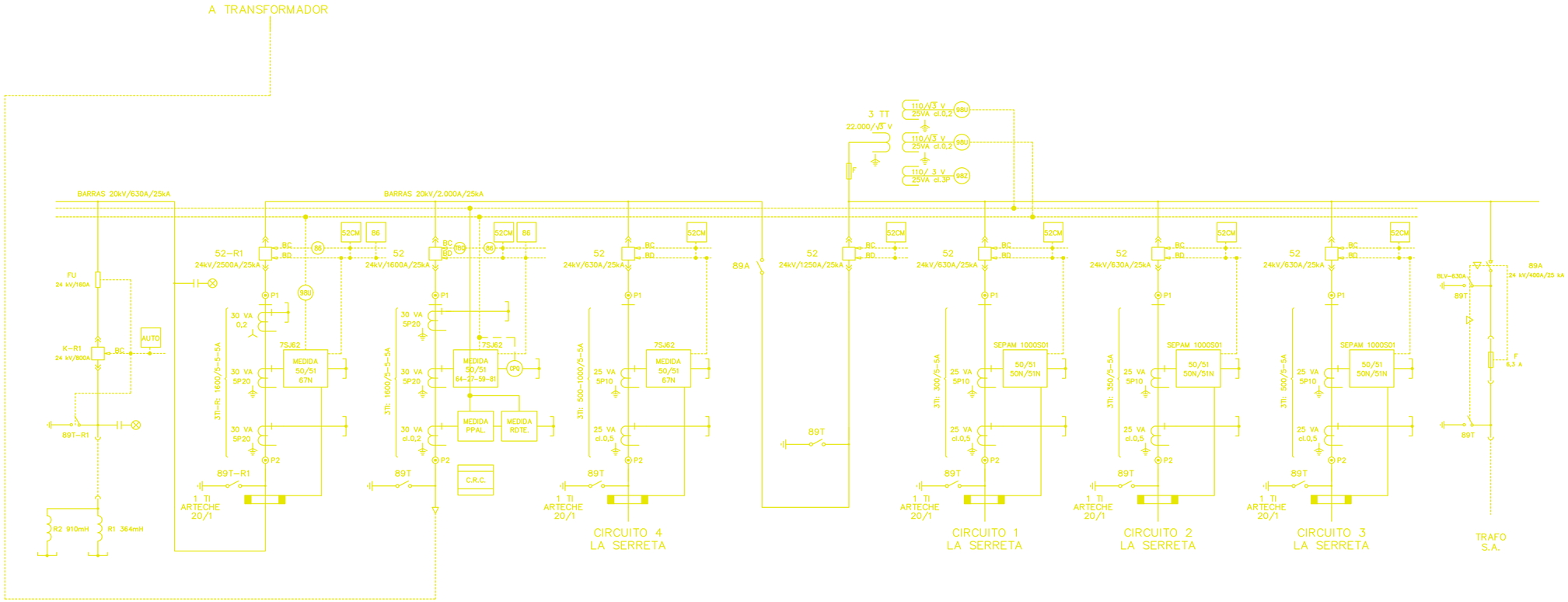
CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 20 kV

TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1600 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110-125 Vcc; 400/230 Vca



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES



(*) LA REPRESENTACIÓN EN COLOR AMARILLO ES LA PARTE A SUSTITUIR

FORMATO ORIGINAL DIN A0

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

http://colegiarapp.visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV8954U8

VISADO : VIZA259360

18/11 2025

Profesional Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT
P.E. LA SERRETA EXISTENTE

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	04
Siguiente:	05

Codigo:
25-1003-03
04-02-004-00

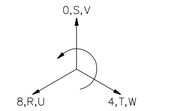
SISENER INGENIERÍA, S.L.

FUNCIONES

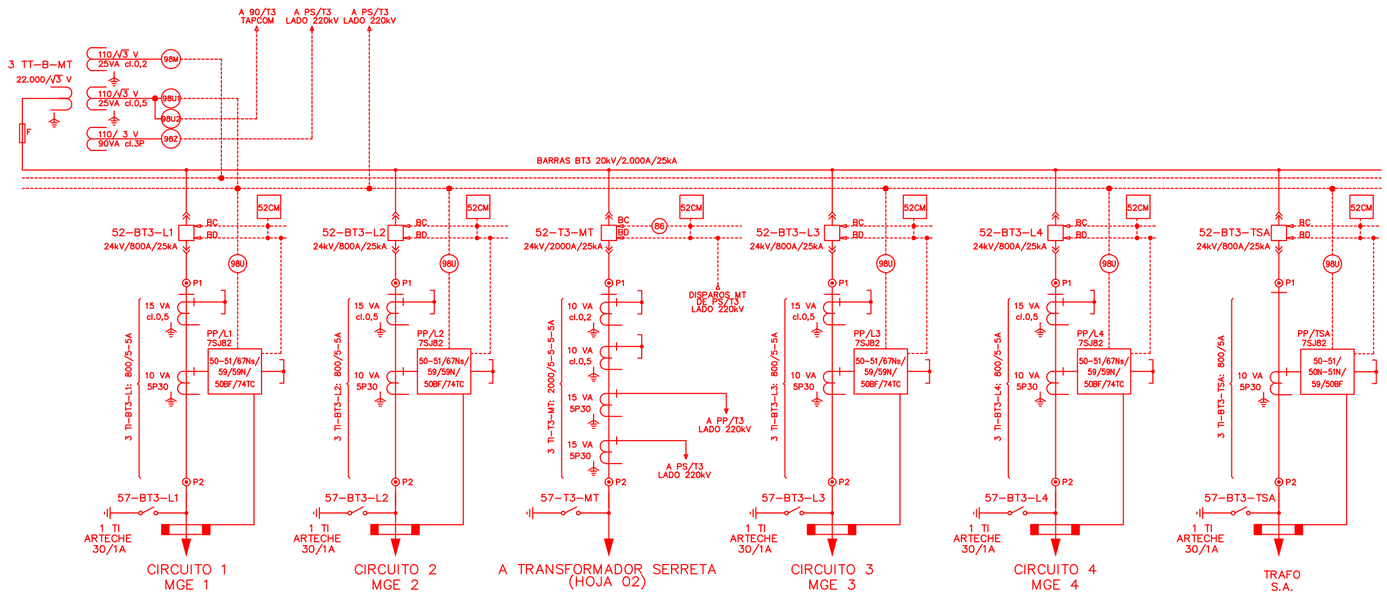
27	RELE DE MINIMA TENSION
50	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE FASES
51	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE FASES
50N	RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE NEUTRO
51N	RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE NEUTRO
52	INTERRUPTOR DE POTENCIA
59	RELE DE MAXIMA TENSION
64	PROTECCION DE TIERRA
67N	INTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
81	PROTECCION DE FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO Y BLOQUEO
89	SECCIONADOR
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO

CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 20 kV	
TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1600 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110-125 Vcc; 400/230 Vca



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT
P.E. LA SERRETA MODIFICADO

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

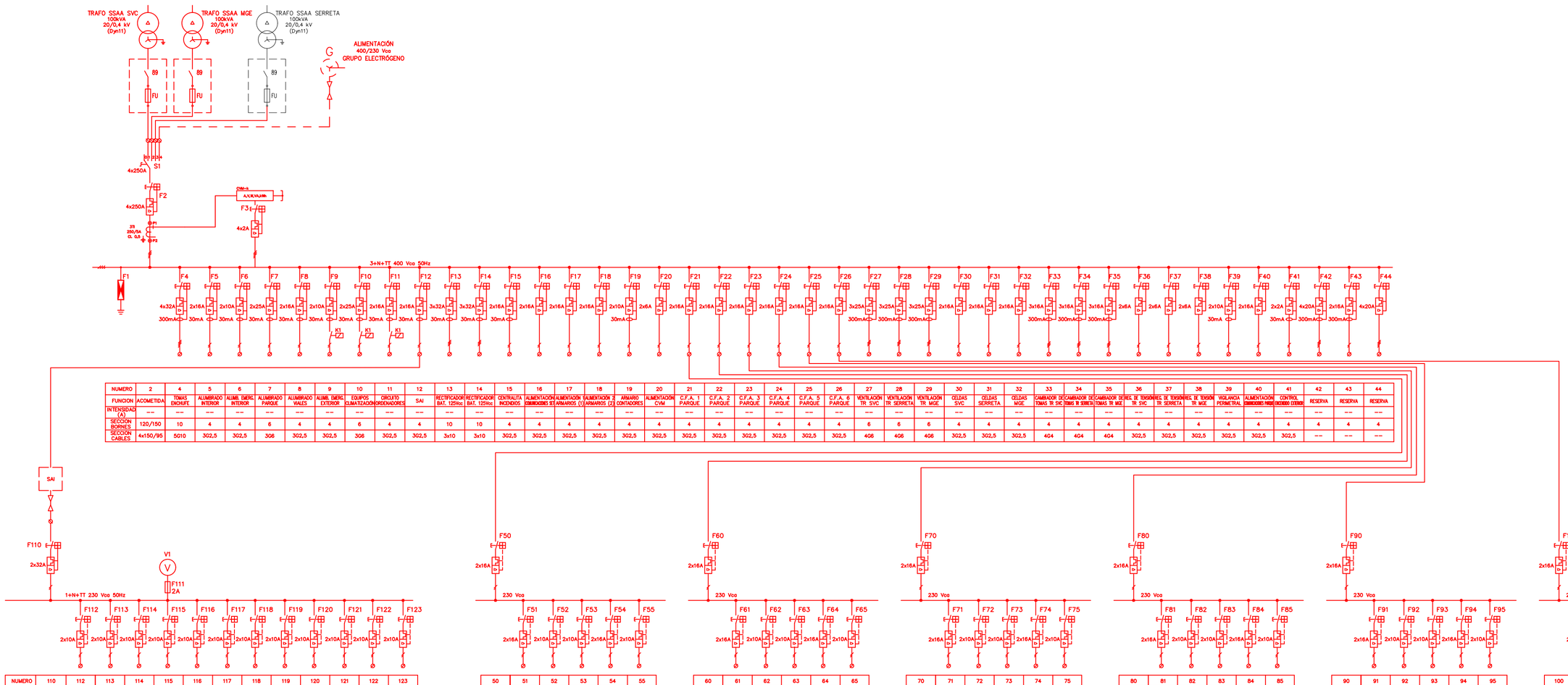
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	05
Siguiente:	-

Código:
25-1003-03
04-02-005-00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colegiarapp.e-visado.net/visadosCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV854UB
18/11 2025
Habilitación Profesional Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN A3



NUMERO	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
FUNCION	ACOMETIDA	TOMAS ENCHUFE	ALUMBRADO INTERIOR	ALUMB. EMERG. INTERIOR	ALUMBRADO PARQUE	ALUMBRADO VIALES	ALUMB. EMERG. EXTERIOR	EQUIPOS CLIMATIZACION	CIRCUITO ORDENADORES	SAI	RECTIFICADOR BAT. 125Vcc	RECTIFICADOR BAT. 125Vcc	CENTRALITA INCENDIOS	ALIMENTACIÓN COMUNICACIONES RED	ALIMENTACIÓN ARMARIOS (1)	ALIMENTACIÓN ARMARIOS (2)	ARMARIO CONTADORES	ALIMENTACIÓN CVM	C.F.A. 1 PARQUE	C.F.A. 2 PARQUE	C.F.A. 3 PARQUE	C.F.A. 4 PARQUE	C.F.A. 5 PARQUE	C.F.A. 6 PARQUE	VENTILACIÓN TR SVC	VENTILACIÓN TR SERRETA	VENTILACIÓN TR MGE	CELDAS SVC	CELDAS SERRETA	CELDAS MGE	CAMBIADOR DE TOMAS TR SVC	CAMBIADOR DE TOMAS TR SERRETA	CAMBIADOR DE TOMAS TR MGE	REG. DE TENSIÓN TR SVC	REG. DE TENSIÓN TR SERRETA	REG. DE TENSIÓN TR MGE	VIGILANCIA PERIMETRAL	ALIMENTACIÓN COMUNICACIONES PARQUE	CONTROL ENCENDIDO EXTERIOR	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SECCION BORNES	120/150	10	4	4	6	4	4	6	4	4	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	4x150/95	5G10	3G2,5	3G2,5	3G6	3G2,5	3G2,5	3G6	3G2,5	3G2,5	3x10	3x10	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	4G6	4G6	4G6	3G2,5	3G2,5	3G2,5	4G4	4G4	4G4	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	---	---	---

NUMERO	110	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
FUNCION	ACOMETIDA	UCS	CIRCUITO ORDENADORES	CONTADORES	COMUNICACIONES	VIGILANCIA PERIMETRAL	PPC	ALIMENTACIÓN COMUNICACIONES PARQUE	CUADRO SAI	PCI	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SECCION BORNES	16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x10	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	---	---	---

50	51	52	53	54	55
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA POS. ACOP. 230 V	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

60	61	62	63	64	65
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA 3MVO SVC 230/20 kV	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

70	71	72	73	74	75
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA POS. LINEA DC 230 V	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

80	81	82	83	84	85
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA POS. LINEA MGE 230 V	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

90	91	92	93	94	95
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA POS. 3MVO SERRETA 20kV/0 kV	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

100	101	102	103	104	105
ACOMETIDA	FUERZA	CALEFACION C.F. PARQUE	ALTERNA POS. 3MVO MGE 230/20 kV	RESERVA	RESERVA
---	---	---	---	---	---
4	---	---	4	4	4
3G2,5	---	---	3G2,5	---	---

(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: ACOPLAMIENTO, TRANSFORMADOR SVC Y LÍNEA DATA CENTER

(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA MGE, TRANSFORMADOR SERRETA Y TRANSFORMADOR MGE

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES ALTERNA

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

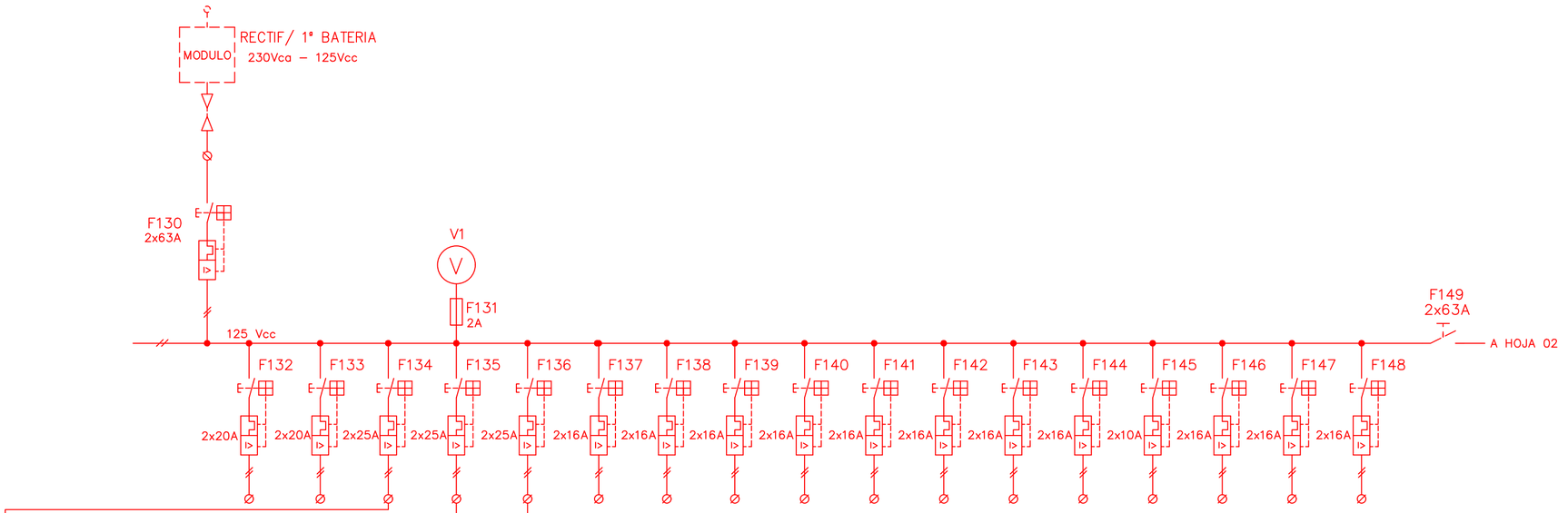
Código:
25-1003-03
04-03-001-00

SISENER INGENIERÍA, S.L.

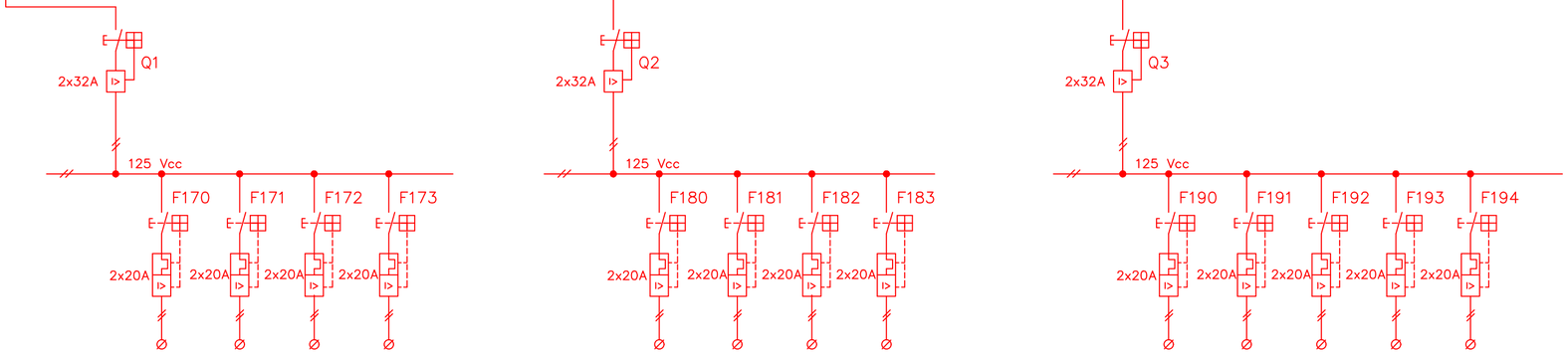
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiarapon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV9954UB
VISADO : VIZ4259360
18/11 2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER
Profesional

ORIGINAL FORMATO A3

SISENER INGENIERÍA, S.L.



NUMERO	130	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
FUNCION	ACOMETIDA	ALIMENTACION 1 ARMARIOS (1)	ALIMENTACION 2 ARMARIOS (2)	C.F.C. 1 PARQUE	C.F.C. 2 PARQUE	C.F.C. 3 PARQUE	ARMARIO CONTADORES	ARMARIO COMUNICACIONES	ARMARIO UCS	FUERZA CELDAS SVC	FUERZA CELDAS SERRETA	CONTROL 1 CELDAS SVC	CONTROL 1 CELDAS SERRETA	CONTROL 1 CELDAS MGE	ALIMENTACION TRAFO SVC	SEÑALIZACIÓN SS.AA.	ARMARIO COMUNICACIONES PARQUE	RESERVA
INTENSIDAD (A)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SECCION BORNES	16	4	4	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x16	2x4	2x4	2x6	2x6	2x6	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	--



Q1	170	171	172	173
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-ACP	SECCIONADOR 89B2-ACP	INTERRUPTOR 52-ACP	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	--

Q2	180	181	182	183
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-T2	INTERRUPTOR 52-T2	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--

Q3	190	191	192	193	194
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-L4	INTERRUPTOR 52-L4	SECCIONADOR 89L-L4	SECCIONADOR 57-L4	RESERVA
--	--	--	--	--	--
10	4	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	--

(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: ACOPLAMIENTO, TRANSFORMADOR SVC Y LÍNEA DATA CENTER

(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA MGE, TRANSFORMADOR SERRETA Y TRANSFORMADOR MGE

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA

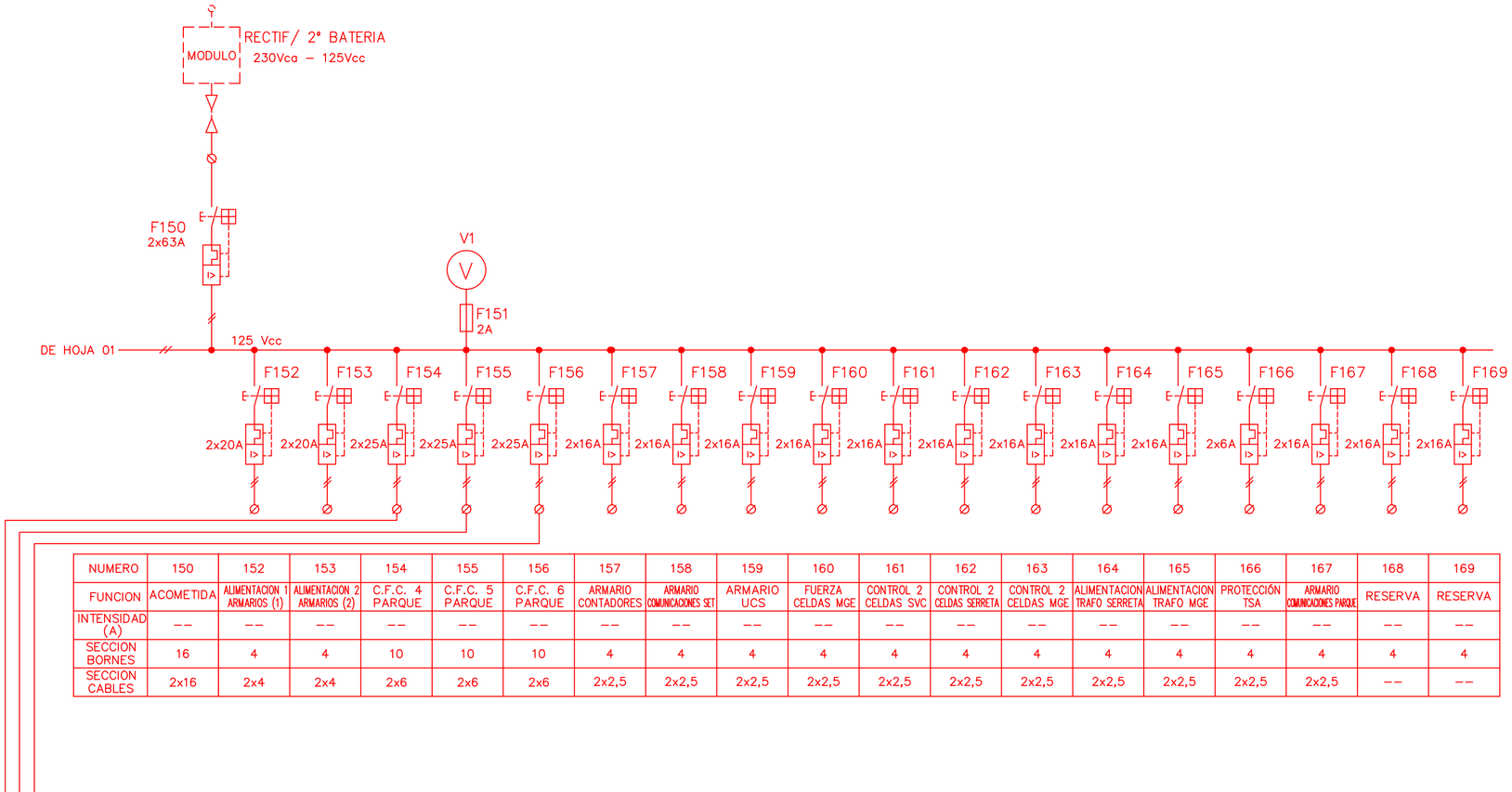
Escala: S/E

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02

Código: 25-1003-03 04-04-001-00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colitenaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUPA384AXV95AU8
18/11 2025
Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN A3



NUMERO	150	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
FUNCION	ACOMETIDA	ALIMENTACION 1 ARMARIOS (1)	ALIMENTACION 2 ARMARIOS (2)	C.F.C. 4 PARQUE	C.F.C. 5 PARQUE	C.F.C. 6 PARQUE	ARMARIO CONTADORES	ARMARIO COMUNICACIONES SET	ARMARIO UCS	FUERZA CELDAS MGE	CONTROL 2 CELDAS SVC	CONTROL 2 CELDAS SERRETA	CONTROL 2 CELDAS MGE	ALIMENTACION TRAFO SERRETA	ALIMENTACION TRAFO MGE	PROTECCIÓN TSA	ARMARIO COMUNICACIONES PARQUE	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SECCION BORNES	16	4	4	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x16	2x4	2x4	2x6	2x6	2x6	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	--	--

Q4	200	201	202	203	204
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-L5	INTERRUPTOR 52-L5	SECCIONADOR 89L-L5	SECCIONADOR 57-L5	RESERVA
--	--	--	--	--	--
10	4	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	--

Q5	210	211	212	213
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-T3	INTERRUPTOR 52-T3	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--

Q6	220	221	222	223
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-T4	INTERRUPTOR 52-T4	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--

(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: ACOPLAMIENTO, TRANSFORMADOR SVC Y LÍNEA DATA CENTER

(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA MGE, TRANSFORMADOR SERRETA Y TRANSFORMADOR MGE

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALON PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 02

Siguiente: --

Código: 25-1003-03 04-04-002-00

SISENER INGENIERÍA, S.L.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://colitaragon.e-visado.net/visadorCSV.aspxCSV=7EUPA384AXV95AUI

18/11 2025

Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROHIBIDO COPIAR DEL TEXTO

Sisener Ingeniería

MOLINOS DEL EBRO

Data Center Ribera Alta del Ebro

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. CAPÍTULOS 4
1.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4
1.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS 6
1.3. SEGURIDAD Y SALUD 7
1.4. OTROS 7

2. RESUMEN 9

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. CAPÍTULOS

1.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO A1:	OBRA CIVIL	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud
A1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Limpieza de matorrales o pastizales, a través de desbrozadora, excavadoras, etc. Estas actividades requieren el desbroce de la tierra vegetal que deberá ser almacenada. También debe incluir el talado de árboles y arbustos presentes en las parcelas, así como extracción de tocones y raíces, retirada de los productos de las operaciones anteriores, relleno y compactación de los agujeros resultantes con material adecuado. El transporte y la eliminación de la tierra, sólidos...etc al vertedero autorizado debe estar incluido.	78.425,00
A1.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Acondicionamiento del terreno tras realizar el desbroce, poda de árboles, desenraizado y retirada de capa vegetal, para garantizar la correcta instalación de las estructuras y resto de elementos que componen la instalación. Entre otros, el contratista deberá nivelar, rellenar o desmontar las zonas que lo requieran y compactar correctamente las áreas ocupadas. Los desniveles no podrán superar la máxima pendiente que pueda soportar las estructuras fijas.	54.269,00
A1.3	CIMENTACIONES DE APARATOS Y PORTICOS Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.	39.425,00
A1.4	BANCADAS TRANSFORMADORES, MURO CORTAFUEGOS Y DEPOSITOS DE ACEITE suministro e instalación para bancada transformador, muro cortafuegos y depósito de aceite. Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.	74.256,00
A1.5	RED DE TIERRAS Montaje de la malla de puesta a tierra y conexión de la red con edificio, estructuras y cerramiento.	52.896,00
A1.6	RED DRENAJES Suministro e instalación de tubos de drenajes de diámetro variable, incluyendo excavación.	24.758,00
A1.7	CANALIZACIONES DE CABLES para cables de potencia y control, incluye excavación, refino, nivelación y compactación.	44.225,00
A1.8	VIALES INTERIORES diseñado teniendo en cuenta posibles efectos causados debidos a datos pluviométricos, cursos y cauces existentes, teniendo en cuenta el estudio hidrológico. El camino será de 7 metros de ancho.	15.398,00
A1.9	ACABADO DE PARQUE Extendido de capa de grava de granulometría 20/40, procedente de machaqueo de piedra, sobre la superficie no ocupada por cimentaciones, edificio, canalizaciones y viales, incluye suministro, carga y transporte.	11.254,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

A1.10	CERRAMIENTO PERIMETRAL basado en una tela metálica de simple torsión de alambre de acero dulce con cable tensor de alambre galvanizado cosido a la malla y tensores irreversibles galvanizados, de una altura de 2,20 m medida desde el exterior y con señales de advertencia.	11.847,00
A1.11	EDIFICIO DE CELDAS Y CONTROL construcción edificio, incluyendo red de tierras, iluminación, fuerza y mobiliario.	98.452,00
A1.12	CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según código estructural, áridos según norma PG-3, así como los explícitamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra	42.568,00
		547.773,00

CAPÍTULO A2:	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
A2.1	ESTRUCTURA METÁLICA Montaje y nivelación de estructura metálica, galvanizada en caliente, para soporte de autoválvulas, incluyendo tornillería galvanizada calidad 8.8.	64.253,00
A2.2	CABLES Y ACCESORIOS Montaje de cable para interconexionado de aparamenta.	24.856,00
A2.3	APARAMENTA INTEMPERIE 220 kV. Montaje y pruebas.	35.486,00
A2.4	APARAMENTA INTEMPERIE 30 kV. Montaje y pruebas.	24.856,00
A2.5	TRANSFORMADOR DE POTENCIA Montaje y pruebas de transformador, incluyendo todos los elementos necesarios (grapas, pernos de fijación, cables de alimentación, señalización, terminales, etc.), para una correcta instalación y totalmente en marcha.	7.525,00
A2.6	CELDAS Montaje, conexión a tierra y pruebas de celda blindada de servicio interior. Según esquema unifilar y especificación de celdas de 30 kV	3.500,00
A2.7	ARMARIOS Y AUXILIARES Instalación de todas las protecciones asociadas y funcionando correctamente, suministro y colocación de perfiles metálicos para apoyo de los mismos, los accesorios de fijación necesarios, la puesta a tierra del armario, taladros en estructura o paramentos, tacos, tornillería de forma que quede perfectamente terminado.	10.985,00
A2.8	PUESTA EN MARCHA	7.525,00
		178.986,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

	Capítulo	TOTAL EUR
A1	OBRA CIVIL	547.773,00
A2	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	178.986,00
		726.759,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS

CAPÍTULO B1:	APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
B1.1	PARARRAYOS 220 kV (15 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de pararrayos autoválvulas de 220 kV, incluidos los contadores de descarga por fase y bases aislantes.	27.000,00
B1.2	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 220 kV (9 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de transformadores de tensión inductivos de 220 kV	43.200,00
B1.3	SECCIONADOR TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA 220 kV (2 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de seccionadores sin puesta a tierra, incluyendo caja de mando y operación y transmisiones herrajes correspondientes.	30.000,00
B1.4	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV (18 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de transformadores de tensión inductivos de 220 kV	63.000,00
B1.5	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 220 kV (6 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de interruptor automático tripolar 220 kV, incluyendo caja de mando y operación.	120.000,00
B1.6	SECCIONADOR TRIPOLAR SIN PUESTA A TIERRA 220 kV (7 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de seccionadores sin puesta a tierra, incluyendo caja de mando y operación y transmisiones herrajes correspondientes.	105.000,00
B1.7	BOTELLA TERMINAL 220 kV (3 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de botellas terminales de 220 kV	6.000,00
B1.8	TRANSFORMADORES DE POTENCIA (3 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de autotransformador de potencia 220/30 kV, con simple devanado secundario, incluyendo descarga y todas las actuaciones para una correcta instalación y totalmente en marcha.	930.000,00
B1.9	CELDA 30 KV TRANSFORMADOR (3 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de celda blindada de 36 kV, para protección de posición de transformador, totalmente equipada.	34.500,00
B1.10	CELDA 30 KV LÍNEA (8 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de celda blindada de 36 kV, para protección de posición de línea, totalmente equipada.	92.000
B1.11	CELDA 30 KV TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES (3 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de celda blindada de 36 kV, para protección posición de transformador, totalmente equipada.	34.500
B1.12	TRANSFORMADORES DE SSAA (3 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de transformador de servicios auxiliares 30/0,42 kV 160 kVA, incluyendo encapsulado metálico para montaje en interior y todos los elementos necesarios para una correcta instalación y totalmente en marcha.	30.000
B1.13	CONTENEDOR SVC (2 Uds) Suministro, transporte, montaje y pruebas de contenedor SVC	300.000,00
		1.515.200,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CAPÍTULO B2:	APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
	CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIONES	
B2.1	Suministro, montaje y puesta en servicio de armarios de protección y control para cada posición de 220 kV, totalmente instalados, probados y puestos en funcionamiento.	50.000,00
	BATERÍAS C.C.	
B2.2	Suministro, montaje y puesta en servicio de baterías C.C, totalmente instaladas, probadas y puestas en funcionamiento.	25.000,00
	OTROS EQUIPOS	
B2.3	Suministro, montaje y puesta en servicio de otros equipos necesarios, totalmente instalados, probados y puestos en funcionamiento.	8.500,00
		83.500,00

MAQUINARIA Y EQUIPOS

	Capítulo	TOTAL EUR
B1	APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN	1.515.200,00
B2	APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN	83.500,00
		1.598.700,00

1.3. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO C1:	SEGURIDAD Y SALUD	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
C1.1	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62
		34.177,62

SEGURIDAD Y SALUD

	Capítulo	TOTAL EUR
C1	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62
		34.177,62

1.4. OTROS

CAPÍTULO D1:	HONORARIOS PROFESIONALES	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
D1.1	HONORARIOS PROFESIONALES (Proyecto)	88.486,37
D1.2	HONORARIOS PROFESIONALES (Dirección Obra)	58.990,92
		147.477,29

CAPÍTULO D2:	GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
D2.1	GASTOS GENERALES	235.963,66
D2.2	BENEFICIO INDUSTRIAL	353.945,49
		589.909,16

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CAPÍTULO D3:	GESTION DE RESIDUOS	TOTAL
PARTIDA	Descripción	EUR/Ud.
D3.1	GESTION DE RESIDUOS	63.103,30
		63.103,30

OTROS

	Capítulo	TOTAL EUR
D1	HONORARIOS PROFESIONALES	147.447,29
D2	GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	589.909,16
D3	GESTION DE RESIDUOS	63.103,30
		800.489,74

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. RESUMEN

	Total PRESUPUESTO	TOTAL EUR
A	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	726.759,00
B	MAQUINARIA Y EQUIPOS	1.598.700,00
C	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62
D	OTROS	800.489,74
	Total PRESUPUESTO (EUR)	**3.160.126,36**

Zaragoza, octubre de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 14, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C.		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. OBJETO 5

2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS 6

3. DISPOSICIONES GENERALES 7
3.1. Seguridad en el trabajo 7
3.2. Gestión medioambiental 7
3.3. Códigos y normas 7
3.4. Condiciones para la ejecución por contrata 9

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL 10
4.1. Rellenos 10
4.2. Hormigones 10
4.3. Áridos para hormigones 11
4.4. Morteros 11
4.5. Cementos 12
4.6. Agua 13
4.7. Armaduras pasivas 13
4.8. Piezas de hormigón armado o pretensado 14
4.9. Materiales siderúrgicos: características y ensayos 14
4.10. Laminados de acero para estructuras 14

5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 15
5.1. Manuales de métodos aplicables 15
5.2. Movimiento de tierras 15
5.2.1. Desbroce y limpieza del terreno 15
5.2.2. Demoliciones 15
5.2.3. Escarificación y compactación 16
5.2.4. Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes 16
5.3. Hormigones 16
5.4. Pavimentos de hormigón 17
5.5. Armaduras 17
5.6. Laminados 17
5.7. Encofrados 17
5.8. Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado 17
5.9. Estructura metálica 18
5.10. Embarrados y conexiones 18
5.11. Aparamenta 18
5.11.1. Interruptores 18
5.11.2. Seccionadores 18
5.11.3. Resto de aparamenta 19
5.12. Transformadores y reactancia de potencia 19
5.13. Baterías de condensadores 20
5.14. Celdas blindadas de media tensión 20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.15. Cables de potencia 20
5.16. Cables de fuerza y control 21
5.17. Puesta a tierra 21

6. GESTIÓN DE RESIDUOS 22

7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 23

8. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 25

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CPC	Condiciones Particulares de Contratación
PGCT	Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil
IEC	International Electrotechnical Commission
UNE	Una Norma Española
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NLT	Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo
MAT	Muy Alta Tensión
AT	Alta Tensión
MT	Media Tensión
BT	Baja Tensión
ET	Especificación/es Técnica/s
M-HS-XX M-HM-XX	Manuales de Métodos áreas civiles y montaje
EHE	Instrucción de Hormigón Estructural
BOE	Boletín Oficial del Estado
PG3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. Seguridad en el trabajo

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se incluye en el presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución, en base al cual cada Contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado al efecto por el Promotor, previo al inicio de las obras.

Además, se tendrá en cuenta la normativa:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones Eléctricas, edición 2ª revisada (AMYS), o en su caso la última edición o revisión de esta.
- Normas, Procedimientos y Requisitos de Seguridad aplicables a los trabajos en instalaciones de AT y MAT.
- RD 614/2001 "Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico".
- RD 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de Coordinación de actividades empresariales.

3.2. Gestión medioambiental

Todas las obras del proyecto se ejecutarán garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

3.3. Códigos y normas

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán cumpliendo las normas y recomendaciones en su última edición o revisión que les sean de aplicación y estén vigentes en el momento del inicio de las mismas.

Entre ellas se tendrán en cuenta las siguientes:

- Real Decreto 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 320/2024, por el que se modifica la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC – RAT).
- Reglamento Electrotécnico para BT. (RD 842/2002, de 2 de agosto).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de AT.
- Normas "UNE", "IEC" y aplicables:
  - UNE-EN 60865-1: Corrientes de cortocircuito.
  - UNE-EN 10025: Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
  - UNE 20324: Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP).
  - UNE-EN 50272-2: Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías.
  - UNE-EN 60071: Coordinación de aislamientos.
  - UNE-EN 60076: Transformadores de potencia.
  - UNE-EN 60376: Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.
  - UNE-EN-60909: Corriente de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.
  - UNE-EN 61936-1: Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna. Parte 1: Reglas comunes.
  - UNE-EN 62271-1: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones Comunes.
  - UNE-EN 62271-100: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
  - UNE-EN 62271-102: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
  - UNE-EN 62271-200: Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-205: Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV.
  - UNE 207020: Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
  - UNE 211006: Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
  - IEC 60060 High-voltage test techniques.
  - IEC/TS 60815: (Serie completa: partes 1, 2 y 3): Selección y dimensionamiento de los aisladores de A.T para uso en las condiciones de contaminación.
  - IEC 61850: Communication networks and systems for power utility automation.
  - IEEE Standard 80-2013 Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- CTE aplicables.
  - Normativa sobre Edificación: Código Técnico de la Edificación.
- Instrucciones de carreteras (Secciones de firme 6.1 IC, 6.2 IC y secciones aplicables).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y puesta en servicio.
- Norma DB-SE-A "Estructuras de acero laminado en edificación".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.4. Condiciones para la ejecución por contrata

La Contratista está obligada al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL

Los componentes fundamentales de la Ampliación de la Subestación están definidos en la Memoria Descriptiva y en los planos incluidos en el presente Proyecto de Ejecucicón, documentos nº1 y nº2 respectivamente.

La información se completa con la relación de materiales que figura en el documento nº3 "Presupuesto".

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1. Rellenos

El material de relleno será el apropiado según normativa y su ejecución se ajustará a las indicaciones de dicha normativa y del Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

4.2. Hormigones

La composición del hormigón será la adecuada para obtener la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en el artículo 33 *Hormigones* de la CE-21.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el apartado 43.2.1 del CE-21

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/m³).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. Solo en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la dirección facultativa, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el apartado 43.2.1. del CE-21

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

En la dosificación se tendrá en cuenta, no solo la resistencia mecánica y la consistencia que deba obtenerse, sino también la clase de exposición ambiental que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro del este o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

De acuerdo con el tipo de entorno donde esté localizada la estructura de hormigón, la designación de la clase de exposición relativa al hormigón estructural vendrá recogida en la Tabla 27.1.a del CE-21. El valor mínimo de la resistencia de proyecto f_{ck} (Valor adoptado en proyecto para la resistencia del hormigón a compresión, como base de cálculo) no será inferior a 20 N/mm^2 en hormigones en masa, ni a 25 N/mm2 en hormigones armados o pretensados, según apartado 33.1 *Valor mínimo de la resistencia* del CE-21.

4.3. Áridos para hormigones

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requiera a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en el Artículo 30 *Áridos* del CE-21.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo indicado en el Código Estructural (CE-21).

4.4. Morteros

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas sean rectifiquen o moldeen y permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

- Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm^2.
- Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

4.5. Cementos

El cemento debe de ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 33 del CE-21, y deberá adecuarse a las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Conformidad con la reglamentación específica vigente
- Cementos de clase resistente 32,5 N/mm^2 o superior.
- Cumplimiento de las limitaciones de uso establecidas en la tabla del Artículo 28 Cementos del CE-21.

Tabla 28. Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

En la tabla 28, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón se deben considerar extendidas a los cementos blancos (BL) y a los cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos y al agua de mar (SRC y SR), de resistencia al agua de mar (MR, SR y SRC) y de bajo calor de hidratación (LH) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquellos.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.6. Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 29 de la CE-21.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en artículo 29 *Aguas* del CE-21, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na_2O_{equiv}(1) (Na_2O + 0,658 K_2O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.
(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

4.7. Armaduras pasivas

El acero con el que se conforman las armaduras pasivas del hormigón cumplirá lo indicado en el Artículo 34 *Aceros para armaduras pasivas* del CE-21. Los productos en los cuales se presentará el acero estarán constituidos por:

- Barras o rollos de acero soldable corrugado o grafilado, Cumplirán lo indicado en el apartado 34.2 del CE-21.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Tipo de acero	Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD

- Alambre de acero soldable B 500 T, según apartado 34.3 del CE-21.
- Mallas electrosoldadas, según apartado 35.2.1. del CE-21.

Tabla 35.2.1.a Tipos de mallas electrosoldadas

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400 SD	ME 500 S	ME 400 S	ME 500 T
Tipo de acero	B 500 SD, según 34.2	B 400 SD, según 34.2	B 500 S, según 34.2	B 400 S, según 34.2	B 500 T, según 34.2

- Armaduras básicas electrosoldadas, según apartado 35.2.2 del CE-21.

Tabla 35.2.2 Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía	AB 500 SD	AB 400 SD	AB 500 S	AB 400 S	AB 500 T
Tipo de acero de los cordones longitudinales	B500SD, según 34.2	B400SD, según 34.2	B500S, según 34.2	B400S, según 34.2	B500T, según 34.3

De manera general los productos de acero no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras formadas por estos productos de acero deberán de cumplir lo indicado en el Artículo 35 *Armaduras Pasivas* del CE-21.

Las secciones y las masas nominales serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal.

4.8. Piezas de hormigón armado o pretensado

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas se ajustarán perfectamente a los planos aprobados, así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

4.9. Materiales siderúrgicos: características y ensayos

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en la CTE.

4.10. Laminados de acero para estructuras

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE- EN 10025.

En aquellos casos en los que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. Manuales de métodos aplicables

La ejecución de las obras cumplirá los siguientes manuales de métodos y especificaciones técnicas:

- M-HS-20305 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados.
- M-HS-20306 Malla de Tierras.
- M-HS-20307 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón.
- M-HS-20308 Elaboración y Colocación de Armaduras.
- M-HS-20309 Colocación de Encofrados.
- M-HS-20310 Cimentaciones y Bancadas.
- M-HS-20311 Muros de Fábrica.
- M-HS-20312 Ejecución y Control de Morteros.
- M-HS-20313 Red de Drenajes.
- M-HS-20314 Canalizaciones de Cables.
- M-HS-20315 Viales y Acabados.
- M-HS-20316 Cerramiento Perimetral.
- M-HS-20405 Montaje de Estructuras y Soportes Metálicos.
- M-HS-20406 Montaje de Aparellaje MAT, AT y MT.
- M-HS-20408 Tendido y Conexionado de cables de Potencia.
- M-HS-20409 Montaje de Embarrados y Derivaciones.
- M-HS-20410 Montaje de Conexionado a Red de Tierras.
- M-HS-20411 Montaje del Transformador de Potencia.
- M-HS-20413 Montaje de Armarios, Equipos Eléctricos y Cuadros.
- M-HS-20414 Montaje de Celdas.
- M-HS-20416 Montaje de equipos HIS.
- M-HS-20302 Rev01 00 Especificación Técnica de Obra Civil.
- M-HS-20402 Rev00 00 Especificación Técnica de Montaje.

5.2. Movimiento de tierras

5.2.1. Desbroce y limpieza del terreno

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc., a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

5.2.2. Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.2.3. Escarificación y compactación

Pueden presentarse 2 tipos diferentes de terrenos a escarificar:

a) Terrenos sin firme existente.
b) Terrenos con firme existente.

En ambos casos la operación consistirá en disgregar el terreno superficial con los medios mecánicos adecuados y previamente a su compactado.

La compactación se realizará hasta conseguir una densidad de al menos, un 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según norma UNE 103.501/94.

5.2.4. Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes

La medición de la excavación y relleno con el propio material se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.

Para la realización de las excavaciones se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.

Los materiales de relleno se ajustarán a las indicaciones del Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

La superficie superior del terraplén se realizará con material granular, y dispondrá de la pendiente suficiente que facilite la salida de aguas o bien dispondrá de un sistema de drenaje.

Los materiales de la capa granular, empleados entre la base del firme y la explanada, se ajustará a lo indicado en el artículo 510 del PG-3.

Las redes de drenaje definidas en los planos del proyecto se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

5.3. Hormigones

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado, así como se realizará el tratamiento adecuado con productos especiales de unión entre fraguados y frescos.

El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Durante el primer período de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2°C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0°C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40°C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

Se garantizarán las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el código estructural.

5.4. Pavimentos de hormigón

Cuando se realice la pavimentación mediante hormigonado en fresco, se podrán insertar directamente las juntas de dilatación de material plástico conforme a lo indicado en los planos de proyecto, o bien, una vez endurecido el hormigón mediante serrado con disco, siendo la profundidad mayor de seis centímetros.

5.5. Armaduras

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figura en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos indicados en el código estructural.

5.6. Laminados

La disposición de los laminados y su medición se realizarán conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, platillas, etc., que pudieran introducirse.

5.7. Encofrados

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 milímetros.

5.8. Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.9. Estructura metálica

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma mediante:

- Estrobado y elevación de las estructuras.
- Fijación de estas en sus anclajes mediante pernos u hormigón.
- Aplomado, nivelación y alineación de estas.

5.10. Embarrados y conexiones

Embarrados de cable y derivaciones:

- Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Embarrados rígidos de tubo o pletina:

- Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

Conexiones:

- Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

5.11. Aparamenta

5.11.1. Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del fluido aislante se realizará a la presión indicada por el fabricante. Cuando se trate de aceite, se realizará un filtrado hasta alcanzar una rigidez dieléctrica mínima de 150 kV/cm.

En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro, y la presión de gas para el caso de interruptores de SF6.

El fabricante del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

5.11.2. Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conforme a las indicaciones del fabricante.

5.11.3. Resto de aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: el menor en la fase 0 y el mayor en la fase 8. Una vez montados se medirán aislamientos. En los transformadores de intensidad, además, se medirá la polaridad y relación de transformación.

En los pararrayos, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

5.12. Transformadores y reactancia de potencia

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.
- Recepción final.

Concretamente, para el tratamiento y llenado de aceite se realizará lo siguiente:

- Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
- Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.
- Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.
- Se procederá a la rotura de vacío.
- Una vez montados todos los elementos del transformador se procederá al llenado final de este.

El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenido de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento del aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, el fabricante del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5.13. Baterías de condensadores

Antiguas:

Se efectuará el montaje de la estructura metálica, aisladores soporte, embarrados, derivaciones, transformadores de medida, condensadores con sus fusibles de protección correspondientes y regulación de estos.

Cada elemento condensador deberá descargarse previamente a tierra.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores antiguas, se medirá la tensión residual en el triángulo abierto, formado por los secundarios de los transformadores de tensión, que es la tensión a que queda sometida cada serie de condensadores.

Modernas:

Se efectuará el montaje del soporte metálico, colocación y fijación de los módulos de la batería sobre el soporte.

Se efectuará el montaje de los embarrados y derivaciones.

Se realizarán mediciones de las series con todos sus elementos, y eliminando elementos hasta que la sobretensión a la que queda sometida sea del 10%.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores modernas, se vigilará la corriente residual entre los neutros para detectar el desequilibrio.

5.14. Celdas blindadas de media tensión

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación y cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.

5.15. Cables de potencia

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases 0, 4, 8).

No se admitirán empalmes en el tendido inicial de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones del tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

5.16. Cables de fuerza y control

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

5.17. Puesta a tierra

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

No se tapará ningún tramo de malla de tierra, ni soldadura alguna, sin la autorización previa de la dirección de obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Tal y como se describe en el Estudio de Gestión de Residuos, se cumplirán los requerimientos respecto a la Prevención, Clasificación, Valorización, Transporte y Eliminación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD). En particular, se seguirán los siguientes criterios, en función del tipo de residuo generado:

1. Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.
2. Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en el Documento Nº 6. Estudio Gestión de Residuos, y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.
3. Los RCD serán segregados en obra de acuerdo con su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valorización establecidas para ellos.
4. Durante la obra se velará porque ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.
5. Todas las retiradas RCD serán registradas documentalmente y de inmediato en la obra. El registro de retiradas estará siempre actualizado y disponible en la obra. Se dispondrá de la documentación que lo justifique según la normativa, procedimiento y manuales aplicables. No quedará ningún RCD sin retirar tras la finalización de los trabajos.

Se incluye información detallada acerca de la Gestión de los residuos generados en la obra en el Documento Nº 6. Estudio Gestión de Residuos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios de buena práctica y conforme a las instrucciones, normas, pliegos, etc., de aplicación en cada caso, debiéndose cumplir como mínimo los requisitos expuestos en los siguientes apartados.

La Contratista de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, o en su defecto en las Normas e Instrucciones de Organismos Oficiales, encargará la realización de ensayos y pruebas a laboratorios homologados.

Mensualmente la Contratista entregará los certificados de calidad de todos los materiales utilizados, indicando las unidades de obra a que afecta.

Replanteos:

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones..... 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos.....1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones .....1 mm
- En nivelación de carreteras y viales ..... 5 mm
- En nivelación de explanada .....20 mm

Movimientos de tierras:

Cuando se efectúen movimientos de tierras para explanación de carreteras, viales, etc. se deberán cumplir los valores de Límite de Atteberg, análisis granulométrico, equivalente de arena, Proctor normal/modificado, CBR de laboratorio, materia orgánica y densidad "in situ", según especifica en cada caso las correspondientes normas NLT ó UNE.

El control de ejecución de los terraplenes se hará conforme al Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

Hormigón:

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el código estructural, se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al Manual de Métodos "MHS- 04 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón".

De acuerdo a la mencionada guía:

- La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-3.
- La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE-EN 12350-2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Por otra parte, la Contratista especificará al responsable de la planta de hormigonado, las características del hormigón a utilizar, principalmente en lo que respecta a resistencia y consistencia.

Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado:

El fabricante presentará un expediente en el que se recojan las características tales como:

- Calidad del Hormigón.
- Calidad del acero.
- Dimensiones y tolerancias.
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje.

Armaduras:

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma UNE 36068:94.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado cumplen con la norma UNE 36092:96.

Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes:

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. Las tolerancias admitidas se incluyen en el cuadro adjunto:

	Soportes	Estructuras	Dinteles
Aplomado	± altura/1000 ≤ 25 mm	± 3% de la altura	
Nivelación	± 2,5 mm (*) Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores	± 2,5 mm	Horizontal: ±3% de la longitud
Alineación	± 2,5 mm (anclaje mediante hormigón) Holgura que permita el taladro, < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)		
Flecha		± altura/1000 ≤ 15 mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	± Longitud/1000 ≤ 10 mm (F. entre ejes de apoyo)

Notas:

- Encarado de pilares para estructuras: ±3% del eje de alineación.
- Longitud del dintel: ±5 mm (En los casos que tenga junta de dilatación ± 15 mm).

Para garantizar las condiciones, el control de la ejecución del resto de la obra se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones que les sean de aplicación en cada caso y en particular a las señaladas en el apartado 3.3 del presente documento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

8. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose el correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para la recepción y puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento. Se pueden distinguir tres fases, en las cuales se exponen los ejemplos más significativos, teniendo que cumplimentar en cada fase los Planes de

Medición y comprobaciones:

- Medida de resistencia de la malla de tierra y de las tensiones de paso y contacto.
- Medida de aislamiento de cables y de la aparamenta de AT.
- Medida de rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores y aislamiento de los bobinados.
- Polaridad de los transformadores de intensidad.
- Timbrado de cables de control.

Pruebas locales y P.E.S. de equipos de baja tensión:

- Pruebas funcionales de seccionadores.
- Pruebas funcionales de interruptores.
- Pruebas funcionales de transformadores de potencia.
- Pruebas y puesta en servicio de rectificadores y baterías de acumuladores.
- Puesta en servicio de armarios de servicios auxiliares.

Pruebas de control, telecontrol y puesta en servicio de la aparamenta de AT:

- Comprobación de los circuitos de mando, control, señalización y alarma de interruptores y seccionadores, de intensidades y tensiones de los transformadores de medida, de bloqueos y condicionantes de control.
- Pruebas de regulación de tensión de transformadores de potencia.
- Pruebas de protecciones, equipos de medida, de telecontrol, registradores cronológicos.
- Energización de todos los elementos de la Subestación y prueba de su funcionamiento a tensión normal.
- Puesta en servicio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

A la finalización de la obra, la Contratista entregará un expediente de Fin de Obra que comprenderá:

- Los protocolos de pruebas realizadas.
- Dos copias de planos "AS-BUILT", en rojo y amarillo.

Zaragoza, octubre de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 15, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. MEMORIA INFORMATIVA 7
1.1. Objeto 7
1.2. Datos generales de la obra 7

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 10
2.1. Descripción de la obra 10
2.2. Actividades 10
2.3. Puestos de trabajo 10
2.4. Principios de la acción preventiva 10
2.4.1. Principios generales 11
2.5. Identificación de los riesgos 11
2.5.1. Medidas preventivas en la organización del trabajo 13
2.5.2. Protecciones colectivas 14
2.5.3. Protecciones personales 15

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA 17
3.1. Instalaciones iniciales 17
3.2. Replanteo 24
3.3. Despeje y desbroce del terreno 25
3.4. Movimiento de tierras en general 27
3.5. Excavaciones de zanjas, cimentaciones y varias 29
3.6. Rellenos de tierras y rocas 33
3.7. Compactación y consolidación de terrenos 35
3.8. Cimentaciones 37
3.9. Agotamiento 40
3.10. Colocación de tuberías en el interior de la zanja 41
3.11. Encofrado y desencofrado 42
3.12. Preparación y colocación de armadura 45
3.13. Hormigonado, vibrado y curado 46
3.14. Trabajos en altura 48
3.15. Soldadura autógena 53
3.16. Acopios y almacenamientos de material 58
3.17. Control de ejecución, visitas y tránsito general en zona de obra. 59
3.18. Montaje de estructuras metálicas 60
3.19. Trabajos en espacios confinados 62
3.20. Trabajos en ambientes pulvígenos 64
3.21. Manipulación manual de cargas 65
3.22. Manipulación mecánica de cargas 67
3.23. Montaje de soportes 72
3.24. Instalación y Montaje de tuberías y conductos 73
3.25. Pintura de tuberías, soportes y accesorios 75
3.26. Montaje de equipos mecánicos 77
3.27. Montaje de equipos eléctricos 79

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.28. Montaje de bandejas para cableado 82
3.29. Instalación y tendido de cables 83
3.30. Conexionado de cables 85
3.31. Instalación e interconexión de equipos electrónicos 86
3.32. Actividades de Pruebas y Puesta en Marcha 87
3.33. Puesta en marcha de equipos eléctricos 88
3.34. Puesta en marcha de equipos mecánicos 91
3.35. Puesta en marcha de equipos que supongan trasiego o manipulación de sustancias químicas 93

4. EQUIPOS DE TRABAJO 96
4.1. Riesgos genéricos de la maquinaria 96
4.2. Normas básicas genéricas de seguridad en uso y mantenimiento de la maquinaria 97
4.3. Medidas de uso común para protección individual 99
4.4. Medidas de uso común para protección colectiva 99
4.5. Maquinaria de movimiento de tierra y trabajos exteriores 100
4.5.1. Martillo rompedor 100
4.5.2. Pala cargadora de neumáticos, minipala cargadora 101
4.5.3. Retroexcavadora 103
4.5.4. Camión dúmper 105
4.5.5. Dúmper (monovolquete autopropulsado) 106
4.5.6. Rodillo vibrante 108
4.6. Equipos de hormigonado 109
4.6.1. Camión hormigonera 109
4.6.2. Hormigonera eléctrica (pastelera) 111
4.6.3. Vibradores 112
4.7. Equipos de elevación 113
4.7.1. Grúas autopropulsadas 113
4.7.2. Autocargante 116
4.7.3. Polipasto eléctrico 118
4.7.4. Carretilla elevadora 120
4.7.5. Plataformas elevadoras 121
4.7.6. Plataforma telescópica autopropulsada 123
4.8. Equipos para la ejecución de firmes y pavimentos 124
4.8.1. Camión de riego asfáltico 124
4.8.2. Extendedora de aglomerado 126
4.8.3. Compactadora de neumáticos 127
4.8.4. Compactadora vibrante 128
4.9. Equipos suministro de energía 130
4.9.1. Grupo electrógeno 130
4.9.2. Compresor 131
4.10. Equipos de corte 132
4.10.1. Cortadora de material cerámico 132
4.10.2. Sierra circular 133

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.11. Herramientas eléctricas manuales 135
4.12. Herramientas manuales 138
4.13. Vehículos 139

5. MEDIOS AUXILIARES 142

6. INSTALACIONES PROVISIONALES 144
6.1. Instalación provisional eléctrica 144
6.2. Instalación de prevención de incendios 144

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 146

8. MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL 148
8.1. Reconocimientos médicos 148
8.2. Asistencia accidentados 148

9. EVALUACIÓN DE RIESGOS 149
9.1. Método de evaluación 149
9.2. Análisis de los riesgos 149
9.3. Valoración de los riesgos 149
9.4. Interpretación de datos 150

I. PLIEGO DE CONDICIONES 216

1. NORMATIVA 216

2. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS 219

3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS 220
3.1. Consideraciones de los andamios 220
3.2. Consideraciones de los medios de extinción de incendios 222
3.3. Características, empleo y conservación de los equipos preventivos 223
3.3.1. Equipo de protección individual (EPI) 223
3.3.2. Equipos de protección colectiva 227
3.4. Señalización de obra 231
3.4.1. Señalización vial 231
3.4.2. Señalización de riesgos en el trabajo 231
3.5. Organización de la seguridad en obra 232
3.5.1. Principios de la acción preventiva 232
3.5.2. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 232
3.5.3. Coordinación de actividades empresariales 233
3.5.4. Recursos preventivos 237
3.6. Regulación de la subcontratación 240
3.6.1. Acreditaciones 242
3.6.2. Registro de empresas acreditadas 243
3.6.3. Documentación de la subcontratación 243
3.6.4. Libro de subcontratación 244

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.7. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los mismos 244
3.8. Formación e información de los trabajadores 245
3.9. Vigilancia de la salud – Reconocimientos médicos 246
3.10. Centros asistenciales 247
3.11. Accidentes laborales 247
3.11.1. Acciones a seguir en caso de accidente laboral 247
3.11.2. Comunicaciones en caso de accidente laboral 248
3.11.3. Primeros auxilios 248
3.11.4. Botiquín 249
3.12. Instalaciones de higiene y bienestar 249
3.12.1. Dotación de aseos 250
3.12.2. Dotación de vestuarios 250
3.12.3. Dotación del comedor 250
3.13. Normas de autorización del uso de maquinaria y de herramienta 251
3.14. Obligaciones de los contratistas, subcontratas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud 251
3.14.1. Obligaciones específicas del contratista 251
3.14.2. Obligaciones legales de los trabajadores autónomos 253
3.15. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y substancias peligrosas en los lugares de trabajo 254
3.16. Plan de seguridad y salud 254
3.17. Plan de emergencia y evacuación 255
3.18. Libro de incidencias 256
3.19. Paralización de los trabajos 257

II. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 258

1. MEDICIONES 258

2. PRESUPUESTO 259

III. PLANOS DE SEGURIDAD 263

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. Objeto

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción en el marco de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Por las características de la obra, procede el presente Estudio de seguridad para la ejecución de este tipo de obras a tenor de lo indicado en el RD 1627/97 dado que la ejecución de los trabajos se encuentra en los supuestos a), b) y c) que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, será tomado como referencia de mínimos necesarios para la redacción del correspondiente Plan de Seguridad y Salud específico de cada obra.

Este estudio será por consiguiente trasladado a las contratas que, conforme a lo indicado en el artículo 7 del RD 1627/97, desarrollen la ejecución del proyecto.

1.2. Datos generales de la obra

Emplazamiento

La Subestación Transformadora "JALÓN PRE" está ubicada en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Plasencia de Jalón. La localización geográfica y su ubicación en la parcela quedan reflejadas en el plano de situación geográfica adjunto en el documento nº2 "Planos".

Las parcelas destinadas a su implantación se localizan en el polígono 6, parcelas 4, 5 y 121 con referencia catastral 50212A00600004, 50212A0900004, 50212A00600121 respectivamente. Las esquinas de la plataforma de la subestación se localizan en las coordenadas (ETRS89 H30) siguientes:

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	642525.31	4617586.87
S2	642613.95	4617637.33
S3	642663.32	4617550.60
S4	642584.63	4617505.80
S5	642568.10	4617534.83
S6	642559.29	4617537.28
S7	642554.94	4617534.81

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Climatología

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes (según Estación AEMET de Zaragoza)

- Altura sobre el nivel del mar 304 m.
- Tipo de zona A según RLAT.
- Temperaturas extremas +35.5ºC/-5,4ºC.
- Nivel de Contaminación: Nivel I, Ligero
- Coeficiente sísmico básico < 0,04 g.
- Línea de fuga 16 mm/kV.

Acceso

La Subestación y su correspondiente infraestructura de evacuación se localiza en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón. En concreto se encuentra ubicado en el término municipal de Plasencia de Jalón.

Para acceder a la zona de ampliación se realizará desde la Set existente de Jalón Pre por lo que no es necesario realizar ningún acceso.

Presupuesto

El presupuesto de ejecución, de la ampliación y modificación de la Subestación "JALÓN PRE" asciende a la cantidad de TRES MILLONES CIENTO SESENTA MIL CIENTO VEINTISÉIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.160.126,36€ IVA no incluido).

Plazo de ejecución y número de trabajadores punta.

El plazo de ejecución previsto es de 10 MESES.

Se prevé que la mayor necesidad de personal es de 30 trabajadores simultaneando sus tareas en fase punta, con una media de 10 trabajadores en obra.

Interferencia y servicios afectados.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista encargada de los mismos deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc. y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Descripción de la obra

En el documento Memoria descriptiva, se define completamente el alcance de la nueva subestación a implantar.

2.2. Actividades

Se comenzará por el Movimiento de Tierras y la explanación de la superficie en planta a ampliar.

Seguidamente se abrirán los canales de cables de potencia, control y comunicaciones. Posteriormente se ejecutará la instalación de la Red de Tierras inferiores y las cimentaciones de los Edificios.

Se ejecutará la estructura de los Edificios con sus Instalaciones Auxiliares.

A continuación, se procederá al transporte y montaje de los Componentes Mecánicos y Eléctricos, los componentes de Control, los Cableados de conexión y los Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias necesarios.

Por último, se realizarán los ensayos y pruebas finales culminando la obra con la interconexión eléctrica necesaria.

2.3. Puestos de trabajo

- Jefe de Obra.
- Encargado.
- Supervisores.
- Capataz.
- Encofradores y Ferrallas.
- Albañiles.
- Instaladores Eléctricos.
- Instalador Mecánico.
- Instaladores Fontanería.
- Montador Equipos.
- Gruistas y Operadores de Maquinaria.
- Peones de Obra.

2.4. Principios de la acción preventiva

Siempre en conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2.4.1. Principios generales

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
   a) Evitar los riesgos.
   b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
   c) Combatir los riesgos en su origen.
   d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
   e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
   f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
   g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
   h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
   i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

2.5. Identificación de los riesgos

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de este proyecto, se deducen los siguientes riesgos:

- Caídas de altura, tanto de personal como maquinaria, en labores de ejecución de desmontes o terraplenes.
- Caídas de altura durante la construcción de edificios o instalaciones.
- Caídas de altura, tanto de personal como maquinaria, en zanjas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Caídas al mismo nivel por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo.
- Caídas de objetos suspendidos.
- Desplome de tierras o rocas por filtraciones, bolos ocultos, sobrecargas en los bordes de coronación de taludes, alteraciones del corte, exposición a la intemperie durante periodos de tiempo excesivos, etc.
- Deslizamientos en coronación de taludes.
- Caídas de material durante las labores de excavación.
- Atropellos, colisiones y falsas maniobras originados por la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Caída de maquinaria en zanjas.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
- Los derivados por rotura de tuberías, manguitos o cualquier otro elemento hidráulico que trabaje a presión.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Cortes en extremidades por contacto con cascotes o materiales de aristas cortantes.
- Generación de polvo.
- Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.
- Explosiones e incendios.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuciones en el manejo de herramientas.
- Quemaduras en la realización de soldaduras.
- Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra.
- Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.
- Intoxicación por emanaciones tóxicas.
- Contactos dérmicos.
- Riesgos de temporada:
    - Realización de las actuaciones durante la primavera y verano con exposiciones al sol y altas temperaturas.
- Riesgos específicos:
    - Los derivados de posibles trabajos en altura con elementos de suspensión durante las labores de montaje de los Equipos.
- En excavación en zanjas:
    - Posibles vuelcos de los bordes laterales por existencia de bolos ocultos.
    - Sobrecargas en coronación.
    - Apertura prolongada.
    - Taludes inadecuados.
    - Caídas al interior.
    - Interferencia con conducciones o servicios subterráneos.
- Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo oferta de este proyecto.
- Riesgos de daños a terceros.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cintas de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.
- Polvo y ruido.

2.5.1. Medidas preventivas en la organización del trabajo

Partiendo de una organización de la obra donde el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra, las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
    - Manejo de máquinas y herramientas.
    - Movimiento de materiales y cargas.
    - Utilización de los medios auxiliares.
- Toda la Normativa de prevención será dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y pasos para los trabajadores.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- No se abandonará la maquinaria sin dejar frenado el vehículo y estacionado sobre una superficie horizontal.
- No se permitirá el acceso de personal dentro del área de giro de las grúas.
- No se permitirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar caídas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.
- En trabajos nocturnos, la iluminación será suficiente en todas las partes del tajo, con arreglo a los siguientes valores mínimos: Lugares de paso: 50 lux. Zonas de trabajo: 100 lux. Cuadros eléctricos: 200 lux.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- El personal que trabaje a alturas superiores a 3 metros realice su cometido en el montaje de estructuras metálicas, hormigón armado o sobre elementos de obra, usará cinturón de seguridad debidamente unido a puntos sólidamente fijados. En trabajos francamente arriesgados deberán emplearse, siempre que sea posible, redes de cáñamo o de otras materias de suficiente resistencia.
- Se evitará la formación de polvo.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que el vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- No se realizará nunca ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Acotación de la zona de descarga de elementos prefabricados.
- Al cargar o descargar materiales o máquinas por rampas, nadie debe situarse en la trayectoria de la carga.
- Se usarán correctamente las protecciones colectivas y se revisarán periódicamente.
- Se utilizarán las prendas de protección individual necesarias.
- Se advertirá al mando inmediatamente superior de cualquier peligro que se observe en la obra.
- Se usarán las herramientas adecuadamente. Se recogerán cuando finalice el trabajo.
- Cada herramienta debe utilizarse para su fin específico.
- Se prohibirá el lanzamiento de herramientas, materiales u otros objetos de un andamio a otro, o de una persona a otra.
- Se asegurarán los elementos de trabajo para que estén firmemente sujetos antes de abandonar el trabajo.
- Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.
- Se colocarán extintores en diferentes puntos de la obra, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina, así como al lado del cuarto eléctrico general.

2.5.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos del proyecto y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales en la obra de indicación de peligro. (Cumplirán lo estipulado en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº97, de 23 de abril).
- Señal informativa de localización de botiquines y extintores. Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Señales normalizadas de riesgo eléctrico, caídas de objetos, caídas a distinto nivel, zanjas, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio, explosiones.
- Valla de obra delimitando y protegiendo las zonas de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Barandillas flexibles en zonas de huecos.
- Verificación periódica de la inexistencia de acopios o almacenamiento de materiales u objetos en zonas de paso o tránsito.
- El transporte de los materiales deberá hacerse sin invadir el gálibo de las vías.
- Deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, para evitar el arrollamiento de personas.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

Finalmente, el plan puede adoptar mayores protecciones colectivas; en primer lugar, todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquellas que considere el autor del plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción o que pueden ser estos mismos.

Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

2.5.3. Protecciones personales

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.

Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:

- Casco de seguridad clase N.
- Poleas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibración.
- Gafas antipartículas.
- Pantalla de soldadura eléctrica.
- Gafas para soldadura autógena.
- Guantes finos de goma para contactos con el hormigón.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas.
- Gafas antipolvo.
- Botas de agua.
- Botas dieléctricas.
- Botas de goma con plantillas de acero y puntera reforzada.
- Impermeables.
- Protectores gomados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
- Complementos de calzado, polainas y mandiles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA

El Contratista podrá proponer cambios en el proceso productivo, justificándolos ante el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución desarrollando un procedimiento en el que se indiquen los riesgos, medidas y protecciones a adoptar.

En función del condicionante establecido por el organismo competente en materia de protección del patrimonio, si este establece el control arqueológico durante la fase de obra, se entenderá incluida la actividad de control, supervisión y prospección arqueológica en el presente Estudio. En el supuesto de que aparezcan elementos arqueológicos o arquitectónicos y/o artísticos desconocidos y/o ignorados, se suspenderán cautelarmente los trabajos en esa área de la obra y se estará a lo que establezca el condicionado emitido por el organismo competente en la autorización para el control arqueológico.

3.1. Instalaciones iniciales

La primera parte de la obra consiste en una serie de trabajos encaminados a la instalación de los equipos necesarios de obra tales como casetas y dotarlos de servicios necesarios como agua, luz y teléfono.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de elementos suspendidos durante la colocación de casetas y otros elementos de la obra.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Torceduras de extremidades inferiores.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de medios auxiliares a líneas eléctricas.
- Electrocuciones derivadas de la instalación de los equipos eléctricos.
- Desprendimiento de fragmentos, partes, trozos o porciones de roca.
- Pérdida de agudeza visual, por deterioro de la instalación de alumbrado.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Ruidos.
- Quemaduras.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
- La grúa será manejada por el gruista y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- El gruista es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa no excedan de lo permitido en la tabla de características de la misma.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical; en caso contrario, de realizarse arrastre oblicuo, el jefe del Trabajo será el responsable de tomar todas las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.
- Los trabajos de replanteo se efectuarán sin la existencia de obstáculos en la zona correspondiente, a fin de evitar caídas y golpes.
- El personal ocupado en esta actividad conocerá el estado físico de la obra en todo momento, y permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías, adoptando las precauciones extraordinarias oportunas.
- Cuando los trabajos de replanteo exijan que el personal ocupe emplazamientos expuestos o peligrosos, se adoptarán las medidas de protección personal necesarias para eliminar el riesgo generado.
- Los trabajos de replanteo que se realicen simultáneamente con operaciones de montaje de instalaciones o con trabajos de obra civil, exigirán que el personal preste especial atención a las posibles interferencias de otras actividades, con el riesgo potencial que éstas entrañan.
- En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualesquiera otros, se dispondrá la señalización apropiada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos, a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos. Es aconsejable el uso de chalecos reflectantes.
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos, o adecuadamente aislados, cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado de los medios auxiliares se realizará adoptando las debidas precauciones para que éstos no se dañen en el transporte y no generen a su vez riesgos a las personas que viajen en los vehículos.
- Cuando el traslado de materiales y objetos deba hacerse manualmente, cada porteador limitará su carga a un peso que le permita mantener sus condiciones personales de seguridad. En ningún caso, las cargas a mano superarán los 50 Kg por persona, siendo obligatorio el uso de medios mecánicos para cargas superiores.

Considerando el alto índice de siniestralidad de accidentes por causa de la instalación eléctrica provisional de obra, se seguirán rigurosamente las siguientes medidas preventivas:

De aplicación genérica:

- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión.
- Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos e informados contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos y ambientales condicionantes y la competencia y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

formación de las personas que tengan acceso a partes de la instalación, trabajando con tensiones de seguridad donde o cuando sea necesario.

Para protección contra contactos eléctricos directos se tendrán presentes las siguientes medidas:

- Interposición de obstáculos.
- Mantenimiento de la distancia de seguridad a partes activas de las instalaciones.
- Aislamiento efectivo de las partes activas.

Para protección de contactos eléctricos indirectos:

- Interruptor diferencial completado con la puesta a tierra de la instalación
- La sensibilidad del interruptor diferencial del cuadro general será de 300 miliamperios, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.
- La sensibilidad de los interruptores diferenciales de los cuadros secundarios será de 30 mA.
- La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.
- La puesta a tierra consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica a través de una conexión eléctrica de baja resistencia.

Para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido y la disposición de los cables y mangueras se efectuará de forma que no afecte en ningún momento, ni a la seguridad de los trabajadores ni al paso de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las distintas instalaciones o zonas de trabajo será colgado a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D.842/2002, de 2 de agosto, así como sus modificaciones posteriores y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT asociadas).
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento. Hacer extensiva esta norma a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios", estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
    - 300 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
    - 30 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
    - 30 mA – Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

Para las tomas de tierra:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, blondin).
- Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

Tensiones de seguridad:

- Basan su efectividad en la imposibilidad física de que la intensidad que pueda circular por el cuerpo humano sea superior a los límites de seguridad. No será superior a 24 voltios para trabajos en locales considerados como mojados.

- Se obtendrá mediante transformador de seguridad, con salida a esta tensión, que hace innecesario el empleo de otras protecciones. Los conductores aislados que se empleen en estos circuitos podrán ser de 250 voltios de tensión nominal. No obstante, el empleo de esta tensión está limitado a que los receptores puedan ser utilizados a esta pequeña tensión de funcionamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Doble aislamiento:

- Los útiles y herramientas portátiles, con accionamiento eléctrico a tensiones normales 220/380 V, pueden estar dotados de este tipo de protección. La maquinaria con doble aislamiento queda regulada por la Norma UNE. 20314.

Instalación eléctrica de la maquinaria:

En cuanto a la distinta maquinaria empleada en la obra y respecto a las condiciones que debe cumplir la instalación eléctrica, la Instrucción, específica que:

- La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general accionado a mano, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble.
- Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o accionamiento deberán ser dimensionadas de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5 por 100.
- Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.
- Las vías de rodamiento de toda grúa estarán unidas a un conductor de protección.
- Los locales, recintos, etc., en los que estén instalados los equipos eléctricos de accionamiento, sólo deberán ser accesibles a personas cualificadas.
- Toda la maquinaria contará con el grado de protección adecuado a trabajos intemperie y a este respecto estarán clasificadas convenientemente y su grado de protección mínimo será IP 45.
- La maquinaria en general de obra en cuanto a sus sistemas eléctricos cumplirá con el Reglamento para Baja Tensión.
- Los pulsadores de accionamiento de marcha y paro estarán suficientemente separados para no confundirlos. El pulsador de parada se distinguirá de los demás y se pintará en color rojo. Estarán protegidos de la lluvia y caída de materiales por sistemas de estanqueidad con protecciones sólidas y material aislante.
- En general los armarios de maniobra independientes para el suministro de energía a estas máquinas y botones de accionamiento tendrán sus puertas cerradas y cajas de conexión protegidas.
- Se vigilará la continuidad de los conductores y de puesta a tierra.
- Para el alumbrado:
- La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación de 100 a 150 lux en zonas de trabajo y de 20 lux en zonas de paso.
    - La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
    - Dichos niveles deberán incrementarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de estas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zonas no accesibles y superficies firmes.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos dimensionados para los distintos circuitos. En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP 55.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
  - El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra IP 3 como mínimo.
  - Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas, bajo la autorización de la dirección facultativa.

Equipos de Protección Individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad anti perforantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cinturones de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y calzado con polainas.

- Las personas destinadas al montaje de la instalación eléctrica emplearán herramientas, guantes y calzado, aislantes.
- Alfombrillas, pértigas, tele detectores.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola de clavadura y de compresores.
- Calzado antideslizante en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Jalones de señalización.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Pintura de microesferas para señalización horizontal provisional.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Protecciones para trabajos eléctricos.

3.2. Replanteo

Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno, el espacio a ocupar en planta y en alzado el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída desde altura.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de objetos en manipulación.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Contacto eléctrico directo.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.
- Temperaturas ambientales extremas.
- Accidente causado por seres vivos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Realizar los trabajos de replanteo sin la presencia de obstáculos en la zona correspondiente.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos. Si fuese necesario, se utilizará ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos o adecuadamente aislados cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado y almacenamiento de los medios auxiliares se realizará conforme a las consignas preventivas indicadas en los apartados "Manipulación manual de cargas" y "Carga transporte y descarga".
- Durante el clavado de estacas o clavos mediante mazas o martillos, hacer uso de guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Equipos de Protección Individual:

- Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos).
- Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Señalización homologada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos y jalones de señalización.

3.3. Despeje y desbroce del terreno

Operación consistente en la retirada de la primera capa de tierra vegetal, así como el talado de árboles y su retirada.

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Exposición al ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- El personal interviniente conocerá y observará las normas específicas para este tipo de trabajo, usando calzado adecuado (bota de agua) con piso no desgastado.
- Se reconocerá el terreno y reflejarán sus incidencias, poniendo atención a materiales abandonados.
- Se prohibirá la permanencia del personal en las proximidades de la maquinaria durante su trabajo.
- Toda máquina o vehículo estará dotada de pórtico-antivuelco.
- Los obstáculos enterrados, tales como líneas eléctricas y conducciones peligrosas, deben estar perfectamente señalizados en toda la longitud afectada.
- Se rastrillará periódicamente con la pala el barro que se vaya acumulando.
- El material de origen vegetal se irá depositando en montones, de forma que se facilite su posterior carga.
- Se definirán vías para el paso de vehículos en la retirada del material.
- La existencia de pequeños taludes debe ser señalizada tanto para la identificación por parte de los conductores de vehículos como por peatones.
- Todas las maderas que puedan estar abandonadas o ser procedentes de operaciones anteriores, deberán ser eliminadas retirándolas.
- Antes de entrar personal en la obra, se aconseja que la maquinaria pesada efectúe algunas pasadas, o se emitan algunos ruidos, con el fin de ahuyentar a animales salvajes en la zona.
- Si hay que talar árboles se pondrá especial atención a su caída natural, procediendo siempre a efectuar la correspondiente entalladura.
- En la operación de desramado del árbol, Una vez derribado, se considerarán los posibles giros del tronco, así como los latigazos por ramas que hayan quedado en una posición forzada.
- La motosierra será utilizada sólo y exclusivamente por trabajadores autorizados y formados al respecto.
- Se mantendrá la cadena de la motosierra perfectamente afilada y tensada.
- Será obligatorio la presencia de un recurso preventivo para ejecutar estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Calzado de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

Protecciones colectivas:

- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Señalización homologada indicativa de riesgo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Conos y jalones de señalización.

3.4. Movimiento de tierras en general

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que levarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas. (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles o carreteras).
- Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
- En las labores en las que el maquinista necesite ayuda, ésta será prestada por otro operario. Este último irá protegido contra los ambientes pulvígenos por medio de una mascarilla para la protección de las vías respiratorias, con posibilidad de disponer

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

inmediatamente de más en caso de que se le ensucie, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.

- Si los rellenos tuvieran que terminarse manualmente, los operarios, además contarán con cinturones de banda ancha de cuero que les protejan las vértebras dorsolumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Calzado de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Arnés de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

Protecciones colectivas:

- Se colocará una valla perimetral para delimitar las zonas de trabajo, así como para indicar los accesos a la obra, tanto para vehículos y maquinaria como para los camiones.
- Establecer zonas de paso independientes unas de otras (peatones y vehículos).
- Limpieza de la obra, fundamentalmente en zonas de tránsito de personas y camiones.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se considerará una zona de 5 m. Alrededor de la máquina como zona de peligrosidad.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaría.
- Delimitación del vaciado, mediante malla de seguridad y pies derechos.
- Acopio de madera y elementos auxiliares de enlaces por si fuera necesario apuntalar o entibar.
- Señalización de tráfico de máquinas y camiones.
- Colocación de vallas de tráfico, si es necesario, para facilitar la salida de vehículos de la obra.
- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0,60 m.) con barandillas para tránsito de operarios sobre zanjas y zapatas.
- No apilar materiales en las zonas de tránsito.
- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Cinta de balizamiento.
- Barandillas de protección.
- Señales acústicas o luminosas de aviso en maquinaria.
- Riego de la zona donde los trabajos generen polvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.5. Excavaciones de zanjas, cimentaciones y varias

La excavación, como norma general, se realizará por medios mecánicos.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de materiales desde el cazo de las palas o desde la caja de los vehículos.
- Caídas al mismo nivel por la existencia de restos de escombro u otros objetos, por resbalones en pisos deslizantes a causa de filtraciones y fugas de agua, restos de lechada, derrames, etc.
- Caída de materiales, herramientas u otros objetos sobre operarios situados a nivel inferior.
- Caídas al mismo o a distinto nivel al esquivar máquinas o vehículos en movimiento.
- Caídas a distinto nivel desde máquinas o vehículos en movimiento.
- Caídas a distinto nivel al subir o descender de máquinas o vehículos.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas por vibraciones cercanas, (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por fallos de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas en excavaciones bajo nivel freático.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre maquinaria y obstáculos fijos.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Atropellos, colisiones o vuelcos por limitación de la visibilidad a consecuencia del exceso de polvo.
- Problemas de circulación interna, (embarramientos) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Neumoconiosis, o silicosis, contraída por permanencia en atmósfera pulverulenta.
- Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos de máquinas y vehículos.
- Lesiones abdominales, producidas por vibraciones de máquinas o vehículos.
- Traumatismos y lesiones de diversa gravedad.
- Reumatismos, originados por permanencia en lugares anegados o con alto contenido de humedad.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- El saneo (de tierras o rocas) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural: árbol, gran roca, etc.).
- Se señalizará mediante una línea (yeso, cal, cinta de señalización, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m. como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, recubriendo el talud con lechada de cemento gunitada o bombeada, que al fisurarse avise de la formación de grietas en el terreno del talud.
- Redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo) situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán también como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). Las redes deberán solapar un mínimo de 2 m para que este método sea eficaz.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
- Podrá rociarse mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio y a media jornada.
- En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las prevenciones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará él personalmente o en quien delegue, por el cumplimiento de este Plan de Seguridad.
- En todo caso, el manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o categoría profesional adecuada. En particular, se tendrá un especial rigor en la conservación de la maquinaria mediante revisiones periódicas, por técnicos cualificados que extenderán el correspondiente certificado de revisión, mensualmente al menos.
- El entorno de trabajo de las máquinas se acotará mediante banderolas, prohibiéndose trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Iluminación suficiente. Las líneas de conducción de energía eléctrica estarán perfectamente sujetas y aisladas de tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los camiones irán provistos de una visera, a modo de voladizo sobre la cabina del conductor, que proteja esta de posibles caídas del escombro. De esta manera se evita que el camionero deba abandonar la cabina durante las maniobras de carga.
- Los camiones y palas estarán dotados de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás que sirvan de aviso para el momento en que se realizan estas operaciones.
- No se cargarán excesivamente los camiones para evitar que, en el recorrido hasta el lugar de descargue, pueda caer material que alcance al personal o dificulte la circulación por esa zona.
- Para la carga y transporte de materiales, se utilizarán motopalas sobre ruedas y orugas, que depositarán el material sobre dúmper.
- En función del condicionante establecido por el organismo competente en materia de protección del patrimonio, si este establece el control arqueológico durante la fase de obra, se entenderá incluida la actividad de control, supervisión y prospección arqueológica en el presente Estudio. En el supuesto de que aparezcan elementos arqueológicos o arquitectónicos y/o artísticos desconocidos y/o ignorados, se suspenderán cautelarmente los trabajos en esa área de la obra y se estará a lo que establezca el condicionado emitido por el organismo competente en la autorización para el control arqueológico.
- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran asimismo aparecer deberán ponerse en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

Apertura de zanjas y cimentaciones:

- Se realizarán tal como diga el estudio geotécnico de proyecto, donde deberán venir definidos los anchos de excavación superior e inferior, los taludes y las bermas si fueran necesarias.
- Antes del inicio de los trabajos se hará un estudio del terreno, así como de las posibles conducciones de agua, gas, electricidad u otro tipo. De existir se tendrán en cuenta lo establecido en el capítulo correspondiente de este Plan de Seguridad y Salud.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Nunca efectuarán estos trabajos operarios en solitario.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia no menor de 2 m del borde de esta.
- Se entibará siempre que exista peligro de derrumbamiento, según prevea el estudio geológico de proyecto.
- Si se interrumpen los trabajos, antes de reanudarse de nuevo se revisarán las entibaciones.
- La operación de quitar la entibación es muy peligrosa puesto que pueden producirse derrumbamientos.
- El acceso a zanjas, cimentaciones y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 metro como mínimo por encima de la excavación, cuando la longitud de la zanja lo requiera se colocarán escaleras cada 20 m o incluso más próximas si la zanja es

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

profunda, teniendo en cuenta que en esto casos se deberá disponer siempre de dos zonas de acceso o evacuación.

- Si existiese rampa de acceso esta se considerará también recorrido de salida y evacuación
- Si la zanja o pozo tiene una profundidad menor de 2 m se balizará el perímetro en su borde, con malla naranja y redondos clavados en el terreno.
- Si la zanja o el pozo tienen una profundidad igual o mayor de 2 m, se podrá balizar, si el balizamiento se puede colocar como mínimo a 1,5 m de borde de la excavación, evitando así el riesgo de caída. Si no existe esta distancia de seguridad, serán necesario proteger mediante barandilla resistente de 0.9 m de altura, barra intermedia y rodapié.
- Si fuera necesario que los trabajadores pasasen sobre la zanja, se colocará una pasarela protegida por barandilla.
- Si fuera necesario que transitase maquinaría sobre la zanja, se procurará que el tránsito se realice por una zona de la zanja que pueda rellenarse, y bien se compactarán las tierras para que puedan soportar las cargas o se colocarán chapones suficientemente resistentes.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, que impidan que estos deslicen o rueden.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Revisiones:
    - Las propias de la maquinaria y medios auxiliares.
    - Estado del terreno en excavación.
- Se estudiarán las condiciones del suelo y si ha sido alterado de alguna forma, antes de la excavación.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por la proximidad de instalaciones de servicio público, carretera con tráfico y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras, así como la proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
- Mientras se excava, se observará la zanja:
    - Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
    - Las condiciones de entibaciones o apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
    - La manera de entrar o salir de la excavación.
    - Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los taludes de la excavación.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Calzado de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Calzado antideslizante para operadores de maquinaria y en trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Calzado dieléctrico para los operarios situados en la cercanía de las bombas de achique, u otras instalaciones eléctricas.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable, (o b mascarillas de un sólo uso).
- Cinturón de seguridad de sujeción o caída para operarios en plataformas de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Gafas antipolvo.
- Pantallas de protección contra posibles impactos.
- Protectores auditivos para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad y de uso general en voladuras.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Red tupida sobre carga de camión contra desprendimiento de polvo.
- Señal normalizada de tráfico de prohibición, obligación o advertencia, incluso soporte correspondiente.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.
- Riego antipolvo mediante camión.
- Pórtico de limitación de gálibo.
- Señal normalizada de punto de extintor.
- Extintor de polvo polivalente.

3.6. Rellenos de tierras y rocas

Riesgos asociados a la actividad:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caída de material desde cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelcos de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambiente pulverulento de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones y ruido.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes, pisadas sobre objetos.
- Desprendimientos, desplome, derrumbe.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Todo el personal que maneje camiones, dumpers, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán la "Tara" y la "Carga Máxima".
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.
- Se analizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona que señalizará la maniobra al conductor.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento (la visibilidad del maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de "peligro indefinido", "salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado impermeable.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas:

- Correcta señalización de las áreas de trabajo y vías de circulación (cinta de señalización, señalización normalizada, etc.).
- Protección mediante barandillas de zanjas y excavaciones.
- Topes de limitación de recorrido para camiones y maquinaria de obra.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Ordenación del tráfico.
- Prefecto orden y limpieza de la zona de obra.
- Iluminación adecuada de las zonas de obra

3.7. Compactación y consolidación de terrenos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Vuelco de maquinaría.
- Proyecciones de objetos y partículas.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos.
- Golpes y cortes.
- Ruido.
- Polvo.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se debe determinar y fijar el tipo de desnivel más adecuado y medidas adicionales de contención de los terrenos, si fuera necesario.
- Previamente a las labores de consolidación y compactación del terreno, se habrán neutralizado o protegido las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- En el perímetro de las zonas de trabajo, siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos, se dispondrán vallas que acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas.
- Siempre que exista la posibilidad de caída de altura de personal que realice tareas a más de 2 m de altura, deberán utilizar arnés de seguridad amarrado a punto sólido.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se procederá al apuntalamiento o refuerzo de los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas deben ser puesto en conocimiento inmediato de la Dirección Facultativa para que se adopten las medidas oportunas en cuanto a la ejecución de los trabajos.
- Se dará a los taludes ángulos iguales a los observados para el mismo terreno en sus inmediaciones, siempre que no existan corrientes de agua que puedan socavar el talud a crear.
- Se evitará amontonar productos procedentes de la excavación en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden llegar a arruinar el talud.
- Siempre que sea posible, se seguirá la buena técnica de crear bermas en taludes de alturas de más de 1,50 m.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Cinturón antivibraciones.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Correcta señalización y balizamiento de las áreas de trabajo y vías de circulación (cinta de señalización, señalización normalizada, etc.).
- Protección mediante barandillas de zanjas y excavaciones.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Ordenación del tráfico.
- Perfecto orden y limpieza de la zona de obra.
- Accesos y zonas de paso para el personal
- Iluminación adecuada de la zona de obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.8. Cimentaciones

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas en zapatas y desniveles creados del propio movimiento de tierras.
- Riesgos derivados de la circulación automovilística de los distintos vehículos o maquinaria en general (atropellos, choques o colisiones).
- Caídas al mismo nivel, a consecuencia de los apeos del encofrado.
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Cortes ocasionados por máquinas de disco (mesas de sierra circular).
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Hundimientos.
- Dermatosis por contactos con el hormigón.
- Desplomes de las paredes y atrapamientos.
- Ruido puntual y ambiental.
- Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos entre elementos de máquinas o diverso material.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- La realización de los distintos trabajos se hará con personal cualificado y expresamente autorizado por la jefatura de obra. En concreto, el personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Se dispondrá una clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, paneles, armaduras, etc. Y un máximo de orden en los trabajos.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Las armaduras metálicas, para su colocación en muros, se suspenderán verticalmente mediante cables, por medio de grúa y se dirigirán con cuerdas por la parte inferior.
- En el izado de tubos y ferralla se prohíbe la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina.
- Las armaduras, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal a pozos. Las esperas tendrán protectores en "seta".
- Antes del inicio del hormigonado, se deberá revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención. El recorrido del camión hormigonera será determinado mediante un operario señalista o bien se dispondrán topes.
- El embudo de vertido del hormigón se orientará para la introducción en el pozo, durante las operaciones de cuelgue vertical, mediante sogas atadas a su extremo libre. Nunca con las manos.
- La introducción del embudo se hará evitando el choque contra las armaduras instaladas dentro del pozo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La extracción del embudo una vez concluido el vertido del hormigón, se realizará lentamente una vez alejado del lugar el personal y el camión hormigonera.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tipo.
- Los trabajadores que utilicen la máquina de bombeo estarán debidamente autorizados y la limpieza de la bomba se realizará por personal especializado.
- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Ejecución de losa de cimentación:

- Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos.
- Las armaduras estarán ferralladas en taller.
- Se colocarán los separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.
- Los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablones de madera o perfiles metálicos.
- El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.
- Tratar con precaución, a la hora de la reanudación de hormigonado, la junta entre losa y soporte.
- Se hará coincidir juntas de retracción con juntas de hormigonado.
- No acopie materiales ni permita el paso de vehículos al borde de los pozos y zanjas de cimentación.
- Procure introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se tratará con precaución, a la hora de la reanudación de hormigonado, la junta entre losa y soporte.

Los propios del sistema elegido para el hormigonado:

Hormigonado mediante canaleta:

- La maniobra de vertido será dirigida por un encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se colocarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se tendrá especial precaución para desplegar la canaleta del camión en evitación de posibles enganchadas de los dedos de la mano.

Hormigonado mediante cubilote:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Durante el vertido del hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de aserrín será diario.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolo en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla, etc.
- Trajes de agua.
- Ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Mascarilla antipolvo, con filtro mecánico recambiable.
- Muñequeras elásticas antivibraciones.
- Calzado de seguridad con puntera de acero.
- Mandil y manguitos impermeables.
- Guantes - de cuero - de goma o PVC - impermeables.
- Pantalla antiproyección.
- Protectores auditivos.
- Sistemas de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).

Protecciones colectivas:

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria. (mínimo 2 m a borde de la zapata).
- Habilitar caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas de 0,60 m. De ancho y barandillas de 0,90 m. Las circulaciones de trabajo y vías de emergencia mantendrán su continuidad mediante las citadas pasarelas.
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.
- Organización interna y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de zapatas mediante barandilla resistente con rodapié, siempre que la altura de éstas sea superior a 2,00 m y topes en el camino de camiones.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesinas de protección.

3.9. Agotamiento

El agotamiento tiene por objeto eliminar el agua existente en determinados puntos de la obra para poder trabajar en seco en ellos.

El agotamiento se realizará, normalmente, canalizando las aguas hacia un punto más bajo, donde se instale una bomba adecuada que permita elevar y evacuar las aguas.

Riesgos asociados a esta actividad:

- Riesgos al mismo nivel por resbalones en pisos deslizantes a causa de filtraciones y fugas de agua.
- Los derivados de la afloración de caudales importantes de agua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones eléctricas.
- Reumatismos, originados por permanencia en lugares anegados o con alto contenido de humedad.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Las aguas empleadas en perforación, así como cualquier otra que se aporte superficialmente, se canalizarán mediante cunetas de desagüe o tuberías de drenaje a zonas que no sean de trabajo o de tránsito, a fin de mantener el piso en las mejores condiciones posibles.
- En caso de que el caudal de agua resultante no pueda evacuarse por gravedad, parcial o totalmente, se dispondrá la instalación de bombeo necesaria para garantizar con total seguridad su evacuación.
- Los pozos de achique de agua serán vigilados durante toda la jornada de trabajo a criterio de la dirección facultativa o coordinador de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Calzado antideslizante para operadores de maquinaria y en trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Calzado dieléctrico para los operarios situados en las cercanías de las bombas de achique, u otras instalaciones eléctricas.
- Trajes impermeables.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Señal normalizada de tráfico de prohibición, obligación o advertencia, incluso soporte correspondiente.
- Valla metálica normalizada.

3.10. Colocación de tuberías en el interior de la zanja

Riesgos asociados a esta actividad

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes
- Sobreesfuerzos
- Caída de objeto y materiales

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se tendrá en cuenta las recomendaciones dadas en los capítulos de manipulación manual de cargas o manipulación de cargas por medios mecánicos.
- Los trabajadores estarán especializados en la ejecución de este tipo de trabajos. Elegirán los ganchos y eslingas adecuadas según el tipo de tubería y el peso de esta en cada momento.
- Asegurarán los puntos de enganche antes de comenzar a mover los tubos. Comprobando que la sujeción sea suficiente para evitar que se puedan caer o desplazar los tubos durante su manipulación.
- No se desplazarán cargas sobre los trabajadores.
- No se desembridarán los elementos de amarre hasta que no estén debidamente colocados y sujetos los tubos.
- Si se tienen que acopiar en zona próxima a una excavación se deberá dejar una distancia al borde de seguridad. Se impedirá el posible deslizamiento o rodadura de los elementos acopiados, colocando si fuera necesario topes mediante elementos (tablones, redondos, elementos metálicos, etc.) anclados en el terreno.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad si existe el riesgo de caída de materiales
- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones (cuando sea necesario)
- Calzado de seguridad
- Calzado de goma en ambientes húmedos
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable en tiempo lluvioso
- Chaleco reflectante si se trabaja en proximidades de maquinaria

3.11. Encofrado y desencofrado

Riesgos asociados a esta actividad:

- Desprendimiento por mal apilado de la madera.
- Golpes en la mano durante la clavazón.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de madera al vacío durante el encofrado.
- Vuelco de paquetes de madera.
- Cortes en extremidades por uso indebido de la sierra.
- Vuelco de elementos de encofrado durante su colocación.
- Pinchaduras ocasionadas por clavos y astillas de madera.
- Existencia de gradientes térmicos elevados en el proceso de fraguado del hormigón.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Electrocución por incorrectas tomas a tierra.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Atrapamientos.
- Golpes en general por objetos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, de productos aglomerados o de otros materiales cuya deformidad sea moderada, uniforme y controlable.
- Tanto los encofrados como las uniones de sus distintos elementos resistirán, sin deformaciones superiores a las tolerables, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de la construcción y las debidas a la compactación del hormigón, hasta el momento del desencofrado o descimbrado.
- Los encofrados se proyectarán de modo que en ningún momento las deformaciones locales sobrepasen los tres milímetros (0,003 m) ni los movimientos del conjunto sean superiores a la milésima de la luz (L/1000).
- Los encofrados deberán limpiarse y humedecerse antes de comenzar la colocación del hormigón. Se dispondrán de aberturas o portillos en los fondos de los encofrados para facilitar su limpieza.
- Prohibición de encofrar sin haber cubierto el riesgo eventual de caída desde altura (instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).
- Como norma general, no se puede pisar sobre la ferralla armada ya colocada, sino sobre tableros o similares destinados a tales efectos.
- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados se arrancarán o doblarán tan pronto como queden en esa situación.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su uso, a fin de comprobar que su estado ofrece garantía para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones y pinchaduras.
- Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural, del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo o como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.
- El ascenso o descenso del personal se efectuará a través de escaleras reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera para permitir un tránsito más seguro.
- Instalación de barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, impidiendo así la caída de personas, en el caso de que exista riesgo de caída en altura (más de 2 m).
- Los clavos o puntas existentes en la madera se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Una vez concluido el tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido hasta su retirada.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas desde el lado en que no puede desprenderse la madera.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con la suficiente experiencia como para desarrollar su trabajo.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del conjunto.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos en la ejecución de estos trabajos.

Normas particulares para encofrado con elementos de madera con apuntalamiento:

- El manejo de los encofrados se realizará utilizando los medios apropiados de elevación y transporte, y asegurando aquellos de manera firme, antes de proceder a soltarlos de las grúas.
- Los operarios se situarán en lugares resguardados, antes de soltar los elementos de encofrado de la maquinaria de elevación y transporte.

Normas particulares para encofrado con elementos metálicos con apuntalamiento:

- Se tendrán en cuenta las normas particulares para encofrado con elementos de madera con apuntalamiento.
- Cuando existan conducciones eléctricas próximas a la actividad, se adoptarán especiales precauciones para no establecer contactos con dichas líneas; y cuando se estime necesario se conectarán a tierra los elementos de encofrado.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad cuando se realicen trabajos a más de 2 m de altura.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de lluvia.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Los andamios utilizados contaran con pasamanos de al menos 90 cm., barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en "TRABAJOS EN ALTURA".

3.12. Preparación y colocación de armadura

Riesgos asociados a esta actividad:

- Cortes y pinchaduras en extremidades por manejo de redondos de acero.
- Vuelco de la armadura durante su colocación.
- Proyección o caída de partículas incandescentes en procesos de corte de armaduras.
- Aplastamiento durante operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras.
- Derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a diferente nivel o al mismo nivel.
- Irritaciones cutáneas, a consecuencia de la manipulación de las armaduras de acero.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- El material a colocar en obra se acopiará en el tajo, clasificado de acuerdo con su orden de montaje, y de forma que no estorbe al normal desarrollo de la actividad. En caso de producirse despuntes de redondos en el tajo, se apartarán de los lugares de paso, al igual que cualquier otro objeto.
- Almacenamiento de paquetes de redondos sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura se hará mediante grúa, suspendiendo la carga por dos puntos, separados mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en lugares destinados a tal efecto.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en un lugar separado para su posterior carga y transporte a vertedero.
- Barrido periódico de las puntas o alambres.
- Prohibido el transporte aéreo de pilares en posición vertical.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre las armaduras que se elaboren, o se estén colocando.
- Las armaduras verticales de espera se protegerán o señalizarán, según las circunstancias, cuando haya riesgo de caída sobre ellas.
- Los emparrillados verticales de armaduras no podrán utilizarse como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo. El paso sobre parrillas horizontales, es aconsejable efectuarlo a través de tablones o algún elemento similar.
- El estrobado de los paquetes de armadura, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado, a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los paquetes de armadura se amarrarán para su izado, de tal forma que quede garantizada la imposibilidad de su deslizamiento; en caso preciso se dotará a los paquetes de cuerdas guía.
- Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, grapas fijacables o casquillos prensados.
- Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización, desechándose aquellos que presenten alambres roto, oxidación interna o cualquier otro defecto.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos en aquellas circunstancias en que pueda presentarse riesgo eléctrico.
- Plantillas imperforables para todos los operarios en estas actividades.
- Cinturón portaherramientas.
- Calzado de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de lluvia.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Los andamios contarán con pasamanos de al menos 90 cm. de altura, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante.
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en "trabajos en altura".

3.13. Hormigonado, vibrado y curado

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre instrumentos punzantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Fallo en entibaciones en encofrados.
- Salpicaduras de hormigón o mortero.
- Golpes contra el cubilote.
- Atrapamientos entre medios de puesta en obra y obstáculos fijos.
- Atropellos por vehículos de puesta en obra del hormigón o mortero.
- Riesgo eléctrico por contacto con vibradores o líneas alimentadoras de los mismos.
- Existencia de gradientes térmicos elevados en el proceso de fraguado del hormigón.
- Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos de maquinaria y herramientas.
- Conjuntivitis, producida por salpicaduras de hormigón o mortero.
- Dermatitis, a consecuencia del contacto con hormigón o mortero.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares, se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares, auditivas y manuales prescritos como obligatorias.
- Es conveniente doblar, en perpendicular hacia los paramentos, las "esperas", para evitar posibles accidentes.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados, por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquéllos.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás, para avisar de esta maniobra.
- Se prohíbe el acceso escalando del encofrado, por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames y para realizar los refuerzos que fueran necesarios.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse para verter el hormigón (dúmper, camión hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, evitando sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Vertido mediante canaletas:

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del Arnés de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Vertido mediante cubo o cangilón:

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Guantes contra agresivos químicos en manejo de hormigón y mortero.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o de PVC de seguridad.
- Gafas contra impactos y salpicaduras de hormigón y mortero.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.
- Cinturón antivibratorio.
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Los andamios contaran con pasamanos de al menos 90 cm. de altura, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en "trabajos en altura".

3.14. Trabajos en altura

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas a distinto nivel por carecer de protecciones colectivas o no usar los cinturones de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento o manipulación.
- Hundimiento de plataformas por exceso de acopio de materiales.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- El personal será conocedor de los riesgos de la ejecución de trabajos en altura y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes del Proyecto.
- Se instalarán mediante pies derechos sobre mordazas de aprieto, barandillas de suplemento hasta alcanzar los 90 cm de altura sobre las plataformas de trabajo.
- En las zonas de trabajo se dispondrán cuerdas, cables de retención, líneas de vida y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.
- Diariamente, antes de iniciar los trabajos, se revisarán los cinturones de seguridad, así como los cables o cuerdas de enganche de éstos.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- El acopio de materiales en la plataforma de trabajo se limitará a las necesidades de cada jornada, repartiéndolo uniformemente a lo largo de la misma para reducir al mínimo los desplazamientos del personal.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Para prevenir los contactos eléctricos se instalarán diferenciales acompañados de toma de tierra, se conectarán los receptores con las clavijas normalizadas adecuadas y se usarán las herramientas manuales provistas de doble aislamiento.
- Se tendrá convenientemente iluminada la zona de trabajo.
- Quedarán perfectamente señalizadas aquellas áreas de trabajo en las que se encuentren ubicados elementos para trabajos en altura.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad y calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Monos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.5 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Se implantarán las siguientes medidas colectivas preventivas para cualquier trabajo en que se tenga una altura de caída mayor a dos metros:

- Aquellas zonas donde los lugares de trabajo puedan presentar riesgo de caída deberán estar claramente señalizadas y, en la medida de lo posible, se dispondrá de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas equivalentes.
- Las plataformas de trabajo que se instalen para realizar trabajos en altura deben ser autoportantes y su estabilidad no debe encontrarse comprometida por la de otros elementos susceptibles de sufrir un fallo durante el trabajo. Además, deben estar protegidas por barandilla completa en todo su perímetro y no se pueden considerar como bases sólidas para nuevos elementos auxiliares.

Escaleras portátiles o de mano:

- Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de estas.
- Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.
- Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
- Para evitar las caídas en altura durante su empleo, será necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:
    - El apoyo de la escalera deberá realizarse sobre una base perfectamente horizontal y estable. En el caso de desniveles, se podrán adaptar a los pies de la escalera dispositivos extensibles que permitan dejar correctamente nivelados los largueros.
    - El final de la escalera deberá sobresalir del nivel de desembarco 1 m.
    - Se deberá subir ayudándose con las manos, por lo que estas deberán estar libres de objetos y de herramientas, utilizando para ello y en caso de ser necesario, bolsas portaherramientas, que en ningún caso superarán los 25 Kg de peso.
    - Tanto el descenso como la ascensión por la escalera se efectuará de frente a la misma, nunca de espaldas, sin bajar ni subir varios escalones de una vez.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No se emplearán escaleras a las cuales les falten peldaños.
- Sólo subirá, permanecerá o descenderá por la escalera, una única persona.
- Las escaleras llevarán dispositivos antideslizantes en su base.

- Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.
- Cuando se tenga que usar una escalera en zonas próximas a instalaciones en tensión, se utilizará una escalera aislante, se delimitará su emplazamiento y se indicará la prohibición de desplazarla siendo además conveniente que otro trabajador preste vigilancia constantemente.
- Cuando la escalera sea del tipo de tijera, esta deberá disponer obligatoriamente de la cadena que evite su involuntaria apertura.
- Las escaleras de mano se interrumpirán con descansillos cuando se superen 5 metros.
- Si la consideración anterior no se pudiera cumplir por las características del trabajo, se cumplirán los siguientes requisitos:
  - Sólo se utilizarán escaleras con resistencia adecuada, en función de la altura.
  - Sólo se empalmarán escaleras que lleven dispositivos especiales preparados para ello.
  - Para alturas superiores a 7 metros las escaleras llevarán elementos de sujeción en su parte superior e inferior, siendo obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
  - Las escaleras de mano utilizadas en postes se sujetarán a los mismos, con abrazaderas.
- En el caso que sea necesario utilizar cinturones de seguridad, estos nunca se sujetarán a la escalera.
- No se permitirá realizar trabajos que impliquen inclinarse exageradamente al trabajador para alcanzar una zona distante de la escalera. Será necesario en este caso, desplazarla.
- Se desecharán las escaleras que se observen deterioradas por el uso o con peldaños en mal estado.
- Las escaleras de madera estarán pintadas con barnices transparentes que posibiliten observar el estado del material.
- La distancia de la base de la escalera al paramento vertical de apoyo no será inferior a $^1/_4$ de la altura de la misma respecto al punto de apoyo en la zona de desembarco.

Barandillas de protección:

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 cm, como mínimo, a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con separación máxima de 15 cm.
- La sección de las barandillas (principal e intermedia) deberá ser de 40 mm de diámetro como mínimo, con un espesor mínimo de 1,5 mm y con una longitud máxima de 2,5 m.
- La altura de las barandillas será de 90 cm. como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- Los postes verticales deberán ser de 40 mm de diámetro como mínimo y con un espesor mínimo de 1,5 mm.
- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Tanto en su montaje como en aquellas otras situaciones en que las condiciones puedan suponer una caída en altura sin que esta pueda ser evitada por otro tipo de protección, el trabajador hará uso del arnés de seguridad anclándose a puntos fijos o a una "línea de vida".

Cuerda de retenida:

- Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas:

- Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad.
- Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Eslingas de cadena:

- El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable:

- A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Plataformas de trabajo:

- Las plataformas de metal (preferiblemente) o de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:
- Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho o dos pasarelas metálicas de 30 cm).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.
- Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de 90 cm. de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.
- La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.
- Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m.

3.15. Soldadura autógena

Riesgos asociados a esta actividad:

- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioletas emitidos por el arco.
- Quemaduras por contacto con las piezas soldadas.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.
- Atrapamientos y aplastamientos por objetos.
- Explosión.
- Incendio.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

Medidas generales:

- Se verificará antes de realizar los trabajos el correcto montaje del grupo, que disponga de válvulas antirretorno tanto en los manorreductores como en el soplete.
- Asegurar que todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretornos, mangueras, sopletes, etc.) Son los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación. Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.
- No golpear el soplete. No tirar de las mangueras, no realizar empalmes en las mangueras si no son realizadas con racores adecuados, con abrazaderas, nunca con alambre. Las pruebas de estanqueidad no las realice utilizando llama, se utilizará con detector de gas o agua jabonosa.
- Si hay que cambiar un componente del grupo lo realizará personal cualificado que antes comprobará que son los adecuados a la presión y al gas a utilizar y una vez colocado hará las perceptivas pruebas de estanqueidad con detector de gas o agua jabonosa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Comprobar que el equipo de soldadura se encuentre situado de forma estable sobre el carro portabotellas con la cadenilla de seguridad puesta de forma que quede asegurada la posición vertical de las botellas. Las botellas estarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.
- No fumar cerca de botellas con gas, aunque se considere que éstas se encuentran vacías.
- Mantener las botellas alejadas de cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con el metal incandescente.
    - Realizar el encendido del soplete siguiendo el procedimiento adecuado.
    - Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
    - Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno $^{3}/_{4}$ partes de vuelta.
    - Encender la mezcla con un encendedor de chispa.
    - Regular la llama abriendo el oxígeno según necesidades.
    - Para apagar el soplete cierre primero el acetileno y después el oxígeno.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire, se debe mantener sobrepresión en las botellas.
- Dejar enfriar tanto el soplete como el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos y/o herramientas (tenazas, mordaza, alicates, etc.) Que eviten el contacto con dichos elementos.
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21a 113b en las proximidades de la zona de trabajo.
- No trabajar con las mangueras y bombonas a menos de 5 metros de la llama.
- No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
- Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Cerrar los grifos siempre después de cada sesión de trabajo. Comprobar que el soplete no contacta con las botellas, aunque esté apagado.
- El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.
- Sustituir las mangueras de gas cuando así lo indique el fabricante o cuando se observen indicios de picaduras o roturas de las mismas.
- 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. Se

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados o ángulos vivos, procurando que no formen bucles.
- Será obligatoria la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Manipulación de las botellas de gas:

- Proteger las botellas (aunque estén vacías) contra las temperaturas extremas y los rayos solares directos para evitar el sobrecalentamiento de éstas, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior.
- Los acopios de botellas se realizarán en lugares bien ventilados y frescos, lejos de cuadros y equipos eléctricos o cualquier foco de calor. En caso de sobrecalentamiento se debe proceder a enfriar con abundante agua.
- Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- No arrastrar las botellas o hacerlas girar en posición horizontal pues estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. En la pared de la botella y disminuir sus características mecánicas resistentes. Utilizar carritos de transporte asegurando las botellas con una cadena o, en caso de no disponer de ellos, girar en posición vertical sobre su base. Manipular siempre las botellas como si estuvieran llenas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte, si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad. Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
- Una vez montado el equipo antes de la realización de los trabajos, y periódicamente, se realizarán pruebas de estanqueidad del equipo para comprobar que no tiene fugas ni por mal estado de los componentes ni por realización de conexiones defectuosas.
- Si al abrir una botella se atasca el grifo, no forzarlo, devolver la botella al proveedor. Antes de comenzar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo de la botella cerrado, si no lo marca, la botella es defectuosa y tiene fuga de gas, por lo cual se devolverá al proveedor.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical al menos 12 h antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm. del suelo.
- Una vez cerrados los grifos de las botellas después de la realización de los trabajos descargar siempre la instalación de gas, descargando el manorreductor las mangueras y el soplete, así se purgará la instalación.
- Si se incendia un grifo se tratará de cerrarlo y si no se consigue se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo. Después del retroceso de la llama cierre la llave de paso del oxígeno después la del acetileno y luego las llaves de alimentación de ambas botellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Después de un retroceso de llama de una botella o de un incendio de un grifo de una botella de acetileno debe comprobarse que la botella no se calienta sola, en el caso de que aumente la temperatura se deberá enfriar con agua. Una vez apagado debe desmontarse el equipo comprobando que ninguno de sus componentes ha sufrido daños.

Medidas generales para la utilización de botellas y botellones de gases comprimidos:

- Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del reglamento de aparatos a presión.
- El protector (sombrerete, caperuza, etc.) de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
- La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.
- El gas contenido en la botella se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.
- Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
- La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.
- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.
- Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etcétera.
- Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.
- No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
- El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.
- Devolver al proveedor aquellas botellas que no se encuentren correctamente identificadas o que presenten algún tipo de deficiencia. Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse. Dichas botellas presentan riesgo de explosión, al haber quedado disminuidas sus características mecánicas resistentes.
- Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.
- Si el equipo se utiliza de forma puntual se revisarán por completo todos sus componentes antes de volverlo a utilizar.

Equipos de protección individual:

- Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre careta de protección ocular, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, Calzado de seguridad y polainas de apertura rápida.
- Utilización de ropa no sintética (recomendable de algodón) para evitar que en caso de quemadura por contacto accidental se agrave la herida.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, Calzado de seguridad y polainas de apertura rápida. El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad para el manejo de las botellas de gas.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
- Protección ocular tipo gafas o pantalla durante el proceso de picado o descascarillado.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de procesos de soldadura en recintos con poca ventilación.

Protecciones colectivas:

- Colocar la señal de prohibido fumar en todas aquellas zonas donde se encuentren almacenadas las botellas de gas a presión.
- Balizar y delimitar la zona de soldadura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Extintor de capacidad extintiva mínima 21a 113b en el caso de presencia de material inflamable.

3.16. Acopios y almacenamientos de material

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.
- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados, siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales etc.).
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) Se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzca obstrucciones de paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos. Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos en capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- El acopio de material que pueda rodar (tubos) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de trabajos en vías públicas, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, sino que, deberán estar ubicados en contenedores o envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

- Cinta de balizamiento para determinación de la zona de acopio de material.
- Dispositivos de retención de cargas.

3.17. Control de ejecución, visitas y tránsito general en zona de obra.

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Contacto eléctrico.
- Contacto con sustancias tóxicas o nocivas.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.

- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 Kg. por metro lineal con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.
- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.
- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.
- Los vehículos necesarios en el interior del túnel o caverna no irán excesivamente cargados de combustible.
- Los revisará de forma especial las fugas de combustibles que puedan presentar los vehículos. En caso de que se de dicha circunstancia, el vehículo no podrá acceder al túnel.
- Todos los vehículos y máquinas eléctricas o de gasoil, dispondrán de su propio extintor.
- Se establecerá una política de tráfico motorizado en el interior del túnel o caverna.

Equipos de protección individual:

- Será obligatorio el uso de Calzado de seguridad, casco y ropa protección alta visibilidad.

3.18. Montaje de estructuras metálicas

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída desde altura.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Presencia de recurso preventivo.
- Las estructuras metálicas serán montadas según las especificaciones de montaje del fabricante.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con bandoleras de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Debido a que la altura máxima de la estructura será de aproximadamente 4 m, se podrá ejecutar los trabajos desde un andamio homologado de un solo cuerpo o, preferiblemente, desde PEMP.
- Para aquellas zonas donde no fuera posible trabajar desde el andamio o plataforma de trabajo, se hará uso de los arneses de seguridad anclados a puntos fuertes o líneas de vida homologadas.
- Andamios y plataformas de trabajo homologados, PEMP (plataformas elevadoras móviles para personal).
- Accesos y escaleras homologadas.
- Líneas de vida y amarres adecuados en trabajos en altura.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie de la parcela que deba recibir los transportes de alto tonelaje.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,5 m. Se clasificarán en función de sus dimensiones.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas (montaje de la estructura) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas o sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Entre pilares, se tenderán líneas de vida a los que amarrar el mosquetón del arnés de seguridad y equipo anticaída que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador o un andamio homologado, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del arnés a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los "pies derechos", pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de personal directamente sobre los tajos de soldadura.
- Para soldar sobre los tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras o protectores en chapa.
- No trepar directamente por la estructura.
- No desplazarse sobre las alas de una viga sin atar arnés de seguridad y equipo anticaída.
- El ascenso o descenso a otro nivel, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación.
- Sistema de protección anticaídas para trabajos en altura.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes par partículas
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

- Cinta de señalización y perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- Calzos para acopio de tubos.

3.19. Trabajos en espacios confinados

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Riesgos asociados a esta actividad:

- Genéricos:
- Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). Iluminación deficiente.
- Otros.

Específicos:

- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.
- Asfixia por reducción de la concentración de O2.
- Incendio y explosión.
- Intoxicación.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Todo personal que participe en la construcción de túneles y galerías deberá tener una autorización de entrada al recinto. Con ella, se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento hayan adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.
- La autorización de entrada para la construcción de túneles y galerías deberá de venir firmada por los responsables de producción y mantenimiento.
- Antes de cada jornada de trabajo deben efectuarse una evaluación de la atmósfera interior.
- El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%.
- Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semi autónomos o autónomos, según el caso.
- La medición de sustancias inflamables en aire se efectuará mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable.
- Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inferior de inflamabilidad el control y las medidas serán continuadas.
- Mientras se efectúen trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.
- La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.
- Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben estar en perfecto estado de mantenimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cuando se generen sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión.
- La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/s al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.
- Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados a tierra.
- En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar.
- Desde el exterior en todo momento se tendrá contacto con las operaciones que se están ejecutando en el interior.
- Las personas situadas en el exterior serán los responsables en caso de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal.
- Todo el personal que realice trabajos de construcción de túneles y galerías deberá de poseer formación en espacios confinados.
- Estos trabajos deberán de ser realizados por personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y preferiblemente menores de 50 años.
- Se realizarán prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Cinturón o bolsa portaherramientas.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de protección adecuada a la climatología.
- Ropa protectora de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Equipo de respiración autónoma o semi autónoma en caso necesario.

Protecciones colectivas:

- Sistemas de ventilación de soplado y extracción.

3.20. Trabajos en ambientes pulvígenos

Durante la realización de todos los trabajos, se dará el contacto con nubes de polvo por la realización de forma esporádica y aleatoria de actividades como demoliciones, desescombro, corte o lijado de determinados materiales con equipos tipo radial, etc. Que generan polvo.

La variabilidad de las condiciones de trabajo de cada puesto de trabajo, tanto por las distintas actividades como por el entorno de la obra o por la variabilidad del tiempo de exposición, imposibilita obtener resultados concluyentes sobre la real exposición de los trabajadores, y mediciones puntuales de polvo no se consideran representativas. Por este motivo, no se establecerá para el análisis de estas condiciones de trabajo una estrategia de muestreo del

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

agente higiénico, sino que se propondrán las medidas oportunas para el control del riesgo considerando la situación de exposición más desfavorable.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Las actividades generadoras de polvo se harán en espacios bien ventilados.
- Antes de proceder a realizar demoliciones se mojará la zona a demoler.
- En el caso del uso de equipos de compactación del terreno, regar la zona a compactar para que se reduzca el polvo que puede producirse.

Equipos de protección individual a utilizar:

- Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulverulentos, utilizar protección respiratoria con mascarilla auto filtrante para partículas.

3.21. Manipulación manual de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97, art. 2).

Riesgos asociados a esta actividad:

- Sobreesfuerzos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Fatiga física por el manejo manual de cargas.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos. Si el objeto es muy pesado prepararlo previamente sobre calzos para situar correctamente las manos.
- La superficie de la carga no tendrá elementos que generen lesiones. En caso contrario, usar guantes de protección mecánica.
- En el levantamiento de la carga:
    - Mantener los pies separados y firmemente apoyados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, manteniendo la espalda recta.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento. O No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.

- Se recomienda no sobrepasar el peso de 25 Kg. de la carga en condiciones normales de manipulación.
- Trabajadores sanos y entrenados físicamente podrán manipular hasta 40 Kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante y sin que estorbe el avance.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
  - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.).
  - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:
  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
  - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
  - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
- El recorrido será lo más corto posible y se mantendrá libre de obstáculos.
- Realizar pausas adecuadas, preferiblemente flexibles para prevenir la fatiga física. Rotación de tareas alternando actividades que no conlleven esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, evitando golpes y choques con objetos y con otros operarios.

Equipos de protección individual:

- Fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera reforzada y suela antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Ropa de protección
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.22.Manipulación mecánica de cargas

En este apartado se considera tanto el izado de las cargas como su desplazamiento horizontal.

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos.
- Contacto eléctrico.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Señalizar y acotar dentro de lo posible la zona en la que se manipulen las cargas. Prohibir el tráfico en la zona para evitar las colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
- Determinar previamente a los trabajos las interferencias con instalaciones y otras máquinas según los siguientes factores:
    - Desplazamientos horizontales, laterales y verticales o giros de la máquina y de cada una de sus partes.
    - Movimiento pendular de los cables de izado en vacío o con cargas suspendidas
    - teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.
    - Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- Tras el montaje de la maquinaria de elevación se procederá, en vacío, a comprobar cada uno de los movimientos posibles con sus correspondientes detenciones "fin de carrera" (si es de aplicación).
- Indicar, sobre la máquina de elevación y en un lugar visible, la carga máxima admisible. Nunca sobrecargar los equipos ni los accesorios de elevación.
- La maniobra de izado comenzará lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la trayectoria de la carga. En general, las cargas deben levantarse, bajarse y trasladarse lentamente evitando los movimientos bruscos de la carga.
- Se prohíbe la permanencia de personas en la vertical de las cargas izadas, o a lo largo de todo su desplazamiento.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma.
- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Durante el desplazamiento horizontal de la carga, el operario deberá tener contacto visual permanente con la carga, especialmente cuando se pase bajo obstáculos y con

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de las maniobras. Los operadores no atenderán a señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

- Se observará constantemente el movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas, especialmente en máquinas que admitan traslación en su base.
- No se permitirá el acercamiento de personal a la carga para estabilizarla cuando se trabaje en las cercanías de alguna línea a fin de evitar contacto o arco eléctrico. Si se utilizan cuerdas para el guiado de la carga, éstas serán de material dieléctrico.
- En trabajos sin carga, izar el gancho a una altura adecuada, de forma que no exista riesgo contra las personas y objetos.
- Los equipos de izado no se dejan con cargas suspendidas al interrumpir el trabajo.
- Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Accesorios de elevación y transporte:

- El estrobado de los elementos a transportar se efectuará de forma cuidadosa y con elementos de enganche en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.
- Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas (ej. Los ganchos estarán provistos de pestillos de seguridad).
- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada a la carga a transportar.
- No tirar de cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de la carga.
- Nunca utilizar un dispositivo de izado en sustitución de otro (ej. Usar grilletes como ganchos) si el equipo no está preparado para ello.

Cuerdas:

- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de 10. Deberán estar libres de nudos.
- Se mantendrán protegidas frente roces, abrasión, presión y aplastamientos. Mantenerlas fuera del contacto directo con el suelo.
- Serán examinadas en toda su longitud tras concluir un trabajo.

Cables:

- Serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- Factor de seguridad no inferior a 6.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Previamente a su uso, verificar que están libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos. Se desecharán aquellos cables que presenten un 10% de hilos rotos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se prohíben los empalmes en cables utilizados directamente para levantar o soportar carga.
- Mantener un nivel óptimo de engrasado del cable según recomendaciones del fabricante. Cadenas.
- Utilizar cadenas de hierro forjado o acero, de forma que los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos sean del mismo material que las cadenas a las que van a ser fijados.
- Factor de seguridad como mínimo de 5 para la carga nominal máxima.
- Revisar las cadenas antes de su puesta en servicio vigilando el desgaste de los eslabones, dobleces, grietas, presencia de nudos, torceduras, etc. Especialmente con tiempo frío pues la cadena se fragiliza. Proteger la cadena del roce con aristas vivas, suelo, polvo, escorias, humedad y agentes químicos.
- Se retirarán las cadenas que presenten un 5% de reducción del diámetro por desgaste o que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Utilizar tambores, ejes o poleas que permitan el enrollado de la cadena sin torcedura.
- Realizar la unión entre el gancho de elevación y la cadena mediante un anillo, nunca directamente.
- Nunca sustituir un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro ni soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Mantener correctamente engrasadas las cadenas para evitar problemas de corrosión que reduzcan la resistencia y la vida útil.

Ganchos:

- Serán de acero o hierro forjado de buena resistencia mecánica.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad que eviten el desprendimiento de las cargas o desenganche accidental. El gancho irá provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Las partes en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Queda absolutamente prohibido el uso de ganchos de fabricación improvisada a partir de acero de la obra.
- No se deformará el gancho para aumentar la capacidad de paso del cable. Los ganchos abiertos o doblados serán retirados.
- No soldar piezas al gancho pues el calentamiento modifica las características del acero.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de forma que gire libremente.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
    - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
    - Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
    - Que las dimensiones y la disposición de la carga no tiendan a deformar la abertura del gancho.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Argollas y anillos:

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo. Nunca sustituir el eje de una argolla por un perno.
- El fabricante indicará la carga de trabajo de las argollas según el acero y el tratamiento térmico.
- Se recomiendan los anillos en forma de pera por ser estos más resistentes.
- Los anillos han de conservar su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes:

- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo menos media vuelta.
- Realizar la unión de grilletes a través de la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.
- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- Nunca calentar o soldar sobre los grilletes.

Eslingas:

- Vigilar la disminución de la resistencia de las eslingas especialmente en función de: desgaste del trabajo, presencia de nudos, soldaduras de los anillos terminales u ojales y uniones con los sujetacables. Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas ni nudos. Toda eslinga deformada se pondrá fuera de servicio.
- Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
- Se deben escoger eslingas (cables, cadenas, etc.) O aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas y eslingas sinfín deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables). Estos sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Evitar dobleces excesivos en las eslingas, especialmente en los cantos vivos: se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos materiales blandos (madera, caucho, trapos, cuero, etc.).
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Tras el uso de las eslingas, serán colocadas sobre soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, se colocarán en el gancho y se subirá éste al máximo.
- Tener en cuenta las medidas y consignas en el uso de ganchos para el enganchado de cargas verificando el estado de dichos ganchos, funcionamiento de los dispositivos de seguridad, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Serán de aplicación las medidas y consignas reflejadas en los apartados de cadenas y cables según corresponda a la naturaleza de la eslinga.

Trácteles:

- Deberán estar perfectamente engrasados quedando prohibido engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:
  - Que el peso de la carga es adecuado al aparato a utilizar.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia delante o hacia atrás. La máquina deberá ser accionada por un solo operario.
- Utilizar cables de diámetro y longitud adecuados a la máquina y a la maniobra.
- Se tendrán en cuenta las normas y consignas correspondientes al uso de cables. Poleas.
- Previamente a su uso se comprobará el correcto funcionamiento: inexistencia de holguras entre polea y eje, inexistencia de fisuras y deformaciones, etc.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de las cadenas, cables y cuerdas. La superficie de la garganta será lisa y con bordes redondeados.
- Las poleas se revisarán y engrasarán semanalmente sustituyéndose cuando se noten indicios de desgaste, cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa o cuando presente holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes a fin de que puedan orientarse evitando que el cable tire oblicuamente de la polea, lo cual queda prohibido.
- Queda prohibido soldar sobre las poleas.

Medidas generales:

- Verificación periódica y mantenimiento preventivo de cada máquina garantizando un eficaz funcionamiento de todos los dispositivos.
- Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma une 003.
- Utilizar siempre los dispositivos de izado de cargas recomendados por el fabricante del equipo de elevación.
- Nunca sobrecargar los equipos ni los dispositivos de izado.

Medidas de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

- Cartel indicativo de carga máxima admisible sobre el equipo de elevación en un lugar visible.
- Cinta de balizamiento para determinación del área de influencia del transporte de cargas.

3.23. Montaje de soportes

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos (piezas al izar).
- Desplome de aparatos de izado.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Explosión e incendio.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos.
- Desprendimientos, desplome, derrumbe.
- Contactos térmicos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Acotar la zona de izado, cerrándola para las personas no autorizadas.
- No colocarse en la vertical de la pieza izada.
- Las orejetas de izado deben tener coeficiente de seguridad 6.
- No sobrecargar la grúa de izado
- Colocar los estrobos de forma que no se puedan deslizar, realizando el izado de forma estable.
- Inspeccionar la zona para evitar obstáculos durante el izado.
- No utilizar la grúa para desencajar la pieza.
- Comprobar la solidez del terreno y los apoyos de la grúa.
- Cumplir las exigencias de mantenimiento de la grúa.
- Usar retenidas en los izados de piezas.
- No ponerse, jamás, entre un elemento fijo y una pieza izada.
- No permanecer en la zona de giro de la maquinaria.
- No coger los estrobos con la mano por las zonas próximas al gancho o a la pieza.
- Se respetarán, siempre, las tablas de cargas de los estrobos.
- Todos los elementos de izado tendrán su certificado de calidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los estrobos se revisarán antes de usarse, destruyendo los que no estén en condiciones de uso.
- Izar las piezas en la posición correcta, con la espalda recta.
- Para hacer esfuerzos posicionar el cuerpo en posturas estables.
- Para mover cargas pesadas usar medios de izado y la ayuda de otro compañero.
- Anclar el arnés a un punto fijo o a un cable vida.
- Mantener las botellas en posición vertical y atadas.
- Poner a todas las botellas de gases comburente o combustibles válvulas de antirretroceso de llama a la salida del manorreductor y entrada a la caña.
- Almacenar los gases combustibles y comburentes por separado.
- No eslingar las botellas de gases. Utilizar carros portabotellas.
- En lugares cerrados desconectar el soplete antes de parar el trabajo.
- Inspeccionar la zona de trabajo y proteger los materiales combustibles, madera, cables, goma.
- Inspeccionar la zona de trabajo y conocer la localización de los medios de extinción.
- No golpear los discos.
- Estudiar el comportamiento de la pieza cuando se corte, para evitar atrapamientos del disco.
- No utilizar cestas para trabajos en altura elaboradas artesanalmente. Debe trabajarse mediante plataformas elevadoras debidamente homologadas.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad con suela antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Gafas de protección contra impactos y antipolvo.
- Arnés de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y Calzado con polainas.
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas antipolvo y gases.

Protecciones colectivas:

- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.
- Limpieza en las zonas de trabajo.
- Iluminación adecuada de la zona de trabajo.

3.24. Instalación y Montaje de tuberías y conductos

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de materiales por mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas a distinto nivel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos de manos o pies en el manejo de materiales.
- Atrapamientos de personas entre medios auxiliares (plataformas elevadoras, andamios, etc.) y equipos.
- Caídas de objetos o herramientas sueltas o en manipulación.
- Aplastamiento de personas.
- Explosiones o incendios debido al uso de gases en trabajos con soplete o por proyecciones incandescentes sobre productos inflamables.
- Caída o vuelcos de los medios de elevación.
- Proyecciones de partículas.
- Conjuntivitis por arco eléctrico.
- Cortes y golpes en el manejo de materiales o herramientas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos (directos o indirectos).
- Los generados por trabajos superpuestos.
- Radiaciones no ionizantes.
- Radiaciones ionizantes.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Se prohíbe utilizar flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- El almacén de gases licuados se señalizará mediante "peligro explosión" y "prohibido fumar" y se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe usar mecheros y sopletes junto a materiales inflamables y abandonarlos encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
- Los cables y mangueras se mantendrán colgados y ordenados evitando interferencias en zonas de paso.
- Se revisarán los medios auxiliares y de elevación, la instalación y herramientas eléctricas.
- Se colocarán calzos en los acopios para evitar deslizamientos de los materiales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se evitarán en lo posible las caídas de partículas incandescentes, colocando mantas ignífugas o en su defecto se señalizará la zona de influencia.
- Para trabajos puntuales en altura se utilizarán plataformas elevadoras propulsadas. No autorizándose el uso de cestas colgadas sobre grúa para estos trabajos.
- Para los trabajos en altura se montarán andamios, en perfectas condiciones como marca la legislación vigente.
- En los andamios y plataformas no se acopiarán ni dejarán materiales innecesarios.
- Siempre se hará uso del arnés de seguridad a más de 2 m de altura.
- Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas.
- No se deben utilizar cestas de trabajo en altura que no se encuentren homologadas. Se deberán utilizar en la medida de lo posible plataformas elevadoras homologadas.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla de soldador.
- Calzado de seguridad con suela antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de trabajo.
- Mandil de cuero.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Puntualmente mascarillas y protectores auditivos.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

3.25. Pintura de tuberías, soportes y accesorios

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por atmósferas nocivas.
- Contactos con sustancias químicas.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de compresores.
- Ruido.
- Incendios.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se utilizarán los medios de protección colectiva y personal para trabajos en altura al resto de actividades.
- Cuando la ventilación no sea la adecuada, se instalarán medios de extracción y/o se utilizarán mascarillas y en caso necesario equipos de respiración autónoma.
- Las pinturas y disolventes se mantendrán alejados de fuentes de calor, de proyecciones incandescentes y los recipientes cuando no se utilicen estarán siempre cerrados.
- Se impartirá formación a los operarios que realizan estos trabajos, sobre los riesgos que conllevan y las medidas preventivas que son necesarias para evitarlos.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Guantes de trabajo.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Gafas protectoras de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Mascarilla con filtro para sustancias químicas
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos para la buena disposición y distribución del personal, maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.26.Montaje de equipos mecánicos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Otros

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Las herramientas manuales estarán en buen estado de conservación.
- Las máquinas herramientas eléctricas portátiles estarán protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando el equipo vaya en el techo o sobre una fachada o muro, tanto al exterior como al interior, sobre el vacío, se utilizarán andamios tubulares debidamente arriostrados, o andamios colgados suficientemente anclados.
- Para trabajos puntuales en altura se utilizarán plataformas elevadoras homologadas. No autorizándose el uso de cestas colgadas sobre grúa para estos trabajos.
- Utilización de redes elásticas para delimitar las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose estas de manera que la altura máxima de caída sea de 6 m, siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadricula máxima de 10 x 10 cm.
- Todas las zonas de izado y arriado de materiales estarán permanentemente señalizadas mediante acordonamiento, con cinta reflexible, (blanca y roja), evitando el estacionamiento y paso de personas.
- El personal que realice este tipo de trabajos estará debidamente cualificado para realizarlos.
- El acopio de los materiales se efectuará en el lugar señalado para ello, y se utilizaran los medios de inmovilización y sujeción adecuados para evitar posibles desplazamientos.
- La Dirección facultativa, junto con los distintos suministradores de los equipos planificará las medidas de seguridad a establecer y los caminos a seguir entre la zona de recepción o de almacenamiento y la de instalación.
- Se utilizarán medios de calzado e inmovilización para impedir desplazamientos o caídas accidentales de equipos antes de su instalación y fijación definitiva.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Todos los trabajos de soldadura se realizarán siguiendo las medidas preventivas aplicables a este tipo de trabajo. Se tomarán medidas especiales (NTP-223) para los trabajos en espacios confinados.
- Se esmerará el orden y la limpieza en las vías de paso para el transporte de equipos para su instalación, así como en las áreas de trabajo.
- Las maniobras serán dirigidas por una sola persona. En caso de no tener visibilidad, se utilizarán radioteléfonos para comunicarse, y así poder ser dirigidas por la misma persona.
- Se utilizarán los medios adecuados a la carga a izar, estrobos, eslingas de cables, redes, siendo revisados antes de hacer la estrobada.
- Cuando se transporten cargas con grúas, se izarán a la menor altura posible.
- Todas las cargas de materiales deben ir adecuadamente sujetas a las máquinas que las transportan.
- Se prohíbe permanecer o transitar sobre cargas suspendidas o en movimiento.
- No se pueden transportar personas en las máquinas de trabajo.
- No se realizarán tiros oblicuos, se utilizarán poleas de reenvío.
- A la hora del montaje el terreno será firme y se situarán las máquinas de manera que se corra el menor riesgo posible.
- En caso de que las máquinas no estén en perfecto estado de funcionamiento, deberá comunicarse al mando superior. Nunca se comenzará a trabajar sin una total garantía de seguridad.
- En el estrobado, en el caso de que la pieza no sea cilíndrica, se colocarán cantoneras metálicas (si es posible) en las aristas. Estas cantoneras deberán ir sujetas con cadenas para que, en el momento del desestrobado, queden sujetas al mismo.
- Antes de soltar la maniobra, la pieza deberá estar sujeta con un mínimo del 35% de tornillos o soldadura.
- Los grilletes nunca se deben tirar desde altura, por peligro de posibles fisuras, imposibles de apreciar a simple vista.
- Realizar el montaje de las escaleras definitivas, a la vez que el montaje de la estructura, para que ésta tenga un buen acceso. Si, por cualquier circunstancia, no se pueden montar las definitivas, se montarán escaleras de gato con protección.
- Siempre que sea posible, se sustituirán los estrobos por cáncamos (atornillados o soldados).
- Cuando las piezas estén suspendidas por grúas o maniobras, irán conducidas por cuerdas de retenida.
- Se debe hacer uso del arnés de seguridad siempre que se trabaje en altura.
- No cogerse a las piezas transportadas por grúas.
- No situarse nunca debajo de las cargas suspendidas.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla.
- Calzado de seguridad antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Gafas de protección contra impactos y antipolvo.
- Arnés de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y Calzado con polainas.
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas antipolvo y gases.

Protecciones colectivas:

- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.
- No utilizar la entibación, bandejas, etc., como escalas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Escaleras de mano sujetas y con dispositivo antideslizante.
- Anclajes firmes para elementos de elevación, cabrestantes, trácteles, etc.
- Iluminación adecuada con focos fijos a 220 V y portátiles a 24 V.
- Orden y limpieza en los tajos.
- Las zonas de trabajo deben estar acotadas y señalizadas, para que nadie ajeno al trabajo penetre en la zona.

3.27.Montaje de equipos eléctricos

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Corte por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico se observará el cumplimiento de las cinco reglas de oro:
    - Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
    - Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte señalizado en el mando.
    - Comprobación de ausencia de tensión.
    - Puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones a intervenir.
    - Aislar todas las partes vecinas que se encuentren bajo tensión.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Herramientas manuales en buen estado de conservación.
- MÁQUINAS herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetes.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora" guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con el R.E.B.T.
- La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal.
- Las cajas de enchufes tendrán claramente reflejada la tensión de la corriente.
- Los cuadros de distribución y las máquinas eléctricas no portátiles estarán conectadas a la toma de tierra general. Las máquinas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento, y estarán conectadas a la red por medio de disyuntores diferenciales.
- El manejo de baterías se realizará utilizando los equipos de protección individual apropiado para manejo de sustancias peligrosas (p.e. ácido sulfúrico).
- Trabajos bajo líneas eléctricas:
    - Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido.
    - y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
    - No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables están concluidas y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.
    - La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra queda fijada en 5 m en zonas accesibles durante la construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Antes de comenzar los trabajos, se balizará la distancia de seguridad de la línea eléctrica para la construcción del pórtico de protección, según el siguiente procedimiento:

- Se marcarán mediante taquímetro, teodolito, etc., alineaciones perpendiculares a la línea a nivel del suelo, a la distancia de 5 m de separación.
- Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de 5 m según los casos, más el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
- Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán pies derechos (madera preferiblemente) de una altura de 5 m en los que se habrá pintado una franja de color blanco a esa altura bajo la línea.
    - El recorrido del giro del brazo de la grúa quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad reglamentaria.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla.
- Calzado de seguridad antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Calzado aislante de la electricidad.
- Calzado de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Guantes dieléctricos, alfombrilla aislante, pantalla facial aislante.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés de seguridad y equipo anticaída en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas, calzado de seguridad, polainas y manguitos.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas, nunca inferior a 250 lux medidos a 2 m del suelo.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Comprobadores de tensión.
- Equipos de puesta a tierra.
- Herramientas aislantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.28. Montaje de bandejas para cableado

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Cortes por manejo de herramientas o por manejo de las propias bandejas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se revisará el estado de los estrobos y para protegerlos se colocarán cantoneras.
- Se comprobará antes del izado el perfecto estado del aparato de elevación.
- Se elevará la carga de forma suave y continua.
- Se vigilará que, durante la operación de izado, ninguna persona esté situada en la vertical de carga.
- En cada maniobra se designará a una persona con conocimiento de los gestos convencionales de guiado que será quien ordene los movimientos correspondientes a la maquinaria.
- El gruista debe dominar visualmente todo el campo de influencia de la carga y si no lo consigue deberá disponer de un ayudante que le dirija.
- No se acompañará la carga con las manos, si es preciso guiar la carga, utilizar útiles adecuados, tampoco se intentará controlar o parar la carga de forma manual.
- Durante el montaje de soportes se comprobará el perfecto estado de los taladros y cables, que deberán estar en perfectas condiciones de aislamiento.
- Serán conectadas a la red por medio de disyuntores diferenciales.
- La broca a utilizar corresponderá a la medida del taladro a colocar.
- En trabajos en altura a más de 2 m es obligatorio el uso del arnés de seguridad.
- En la colocación de las bandejas se usarán llaves de la medida adecuada a las tuercas.
- Se comprobará el perfecto estado de dichas llaves, debiendo tener las bocas bien templadas y sin desgastar.
- Ningún operario irá subido en el lugar destinado a la carga.
- Si se requiriese el uso de escaleras y/o andamios dichos elementos estarán homologados y en perfectas condiciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y calzado con polainas.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

3.29.Instalación y tendido de cables

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se revisará el estado de los estrobos y ejes.
- Se engancharán las bobinas de forma correcta y se comprobará el perfecto funcionamiento de los útiles de elevación antes de proceder al izado del cable.
- Las bobinas durante el transporte irán calzadas.
- Ningún operario podrá ir subido en el camión, en el lugar destinado a las bobinas, durante el transporte.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Antes de iniciar la operación de asentamiento de las bobinas sobre gatos y cunas, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos. Se elegirá el sitio más idóneo para su colocación.
- Se elegirá el eje más apto, dependiendo de las características de la bobina.
- La colocación de los rodillos se realizará a una determinada distancia entre sí, dependiendo del diámetro y peso del cable.
- Si los rodillos están situados en el suelo, se colocarán en sitios visibles para evitar golpes contra ellos.
- Si van colocados sobre las bandejas, se amarran para evitar su deslizamiento o posible caída.
- Durante el tendido habrá total coordinación entre los operarios y las personas que estén dirigiendo los trabajos.
- Cuando las condiciones del lugar de tendido lo requieran, será colocada una camisa con cuerda a la punta del cable para facilitar su tendido.
- El tendido se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos.
- En trabajos en altura es obligatorio el uso de arnés de seguridad.
- Si se requiere el uso de escaleras y andamios, estos serán homologados, se encontrarán en buen estado y con sus elementos completos.
- No se desplazará el personal por las bandejas de cableado.
- Todo acopio de bobinas que no estén en uso deberá estar correctamente balizado y ordenado.
- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje.
- Desconexión eléctrica de la zona de trabajo y aislamiento de las partes conductoras.
- Comprobación de la no existencia de tensión en la zona de trabajo.
- Todos los componentes de la instalación cumplirán las especificaciones de las Normas Oficiales correspondientes.
- En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
- Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
- MÁQUINAS herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma.
- Guantes dieléctricos, pantalla facial protectora, alfombrilla y banqueta aislantes.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

3.30. Conexionado de cables

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
- Descargo eléctrico de la línea o el equipo y conectar a tierra y en cortocircuito.
- Comprobación de que los cables o el equipo no está en tensión.
- No conexionar nunca en cuadros sometidos a tensión.
- Comprobar el perfecto estado de los sistemas de comprobación de ausencia de tensión.
- Utilización de suelo o banqueta aislante.
- Estricta observación de las distancias mínimas de seguridad, para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión de A. T.
- Para trabajos en tensión el personal estará específicamente adiestrado.
- En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
- Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
- Para la preparación y pelado del cable, se usará siempre la herramienta adecuada (pelacables, alicate de corte, prensa-terminales, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No colocar las manos delante del trayecto del pelacables.
- MÁQUINAS herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad con suela antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Calzado de protección dieléctrico.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Guantes dieléctricos para maniobras en tensión, pantalla facial aislante, pértiga aislante, banqueta o manta aislantes.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés de seguridad homologado en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

3.31. Instalación e interconexión de equipos electrónicos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
- Descargo eléctrico del equipo y conectar a tierra y en cortocircuito.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Comprobación de que el equipo no está en tensión.
- Estricta utilización del sistema de señalización a base de tarjetas de PROHIBICIÓN DE MANIOBRAS y de PRUEBAS, de obligado cumplimiento.
- Para trabajos en tensión en B. T. el personal estará específicamente adiestrado para TET-BT.
- En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
- Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
- MÁQUINAS herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad antiperforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección (goma y cuero).
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- En caso de trabajos con riesgo eléctrico, calzado dieléctrico, guantes dieléctricos, pantalla facial aislante, pértiga aislante, banqueta aislante.
- Arnés de seguridad homologado, en caso de trabajos a más de 2 m de altura.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas de acuerdo con la Norma Oficial vigente sobre iluminación en los centros de trabajo.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.

3.32. Actividades de Pruebas y Puesta en Marcha

Definimos que Actividades de Pruebas y Puesta en Marcha se entiende al conjunto de pruebas, trabajos y ensayos que hay que realizar antes de entregar al cliente la planta con todas las garantías sobre su correcto funcionamiento.

Destacar:

- Energizaciones de cuadros.
- Energizaciones de los Trafos principales, auxiliares y componentes.
- Alimentaciones provisionales y definitivas.
- Pruebas funcionales y preoperacionales.
- Pruebas de presión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Verificación de los soportes
- Pruebas de lógica y señales.
- Pruebas de lazos (frío y caliente)
- Arranque de componentes y sistemas

3.33. Puesta en marcha de equipos eléctricos.

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Ruidos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se cumplirán las prescripciones del RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, especialmente lo establecido en el anexo IV: Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.
- Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico se observará el cumplimiento de las cinco reglas de oro:
    - Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
    - Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte señalizado en el mando.
    - Comprobación de ausencia de tensión.
    - Puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones a intervenir.
    - Aislar todas las partes vecinas que se encuentren bajo tensión.
- Se cumplirán los procedimientos de trabajo propios del Departamento de Puesta en Marcha.
- Se seguirán las instrucciones indicadas en los procedimientos de seguridad del emplazamiento.
- Todos los equipos usados para la puesta en marcha (pértigas, banquetas aislantes, multímetros, meggers, etc.) deberán estar convenientemente calibrados.
- Durante la realización de las pruebas se señalizará correctamente la zona de trabajo y se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para la protección del personal y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

equipos. Se indicará peligro de Alta tensión, circundando el área de los trabajos para evitar riesgos al personal, cuando las tensiones de trabajo superen los 1000 V.

- Todas las verificaciones previas de los equipos (estado de limpieza, estado de la pintura, estanqueidad, aprietes de tornillos, disposición de las fases y colores, etc.) se deberá realizar antes de energizar los equipos.
- Verificar que los equipos y sus componentes han sido debidamente probados en fábrica.
- Comprobar que todos los equipos se encuentran debidamente identificados.
- En baterías, comprobar que los interruptores automáticos de cada una de ellas con su correspondiente cuadro de corriente continua están abiertos y no pueden ser cerrados sin previo aviso.
- La sala donde se ubiquen baterías deberá estar bien ventilada y contará con los elementos de seguridad necesarios (lavaojos, agua de lavado, etc.).
- En rectificadores comprobar que los siguientes elementos están abiertos y no pueden ser cerrados sin previo aviso:
    - Interruptores automáticos de alimentación a cada uno de los rectificadores.
    - Interruptores automáticos de alimentación a los cuadros de distribución de corriente continua.
    - Interruptores automáticos de salida de los cuadros de distribución de corriente continua.
- En pruebas del interruptor de generación:
    - Tras la conexión de los circuitos de mando controlar si la sección de alta tensión (conducto de barras de fase aislada lado generador o lado transformador) del sistema interruptor se encuentra sin tensión.
    - Comprobar que las protecciones eléctricas se encuentran operativas y ajustadas. Comprobar anclaje y fijación del interruptor.
    - Comprobar la presión de gas SF6 y de que no se detectan pérdidas. Los interruptores de potencia no deben ser conectados sin la necesaria presión de gas SF6 (según la escala de presiones del correspondiente esquema de mando).
- En interruptores, contactores y trafos de tensión e intensidad, comprobar que no hay tensión en el devanado de alta de los trafos auxiliares de alimentación a barras de media tensión, ni existe la posibilidad de que se restituya sin previo aviso.
- En pruebas de transformadores del sistema de Baja Tensión:
    - Comprobar que las protecciones eléctricas se encuentran operativas y ajustadas.
    - Comprobar que las envolventes de los trafos han sido conectadas a la red de tierras.
    - Comprobar que no hay tensión en el devanado de alta de los trafos, ni existe la posibilidad de que se restituya sin previo aviso.
- En pruebas de transformadores de potencia:
    - Las tierras de las masas del transformador están conectadas.
    - Comprobar que el transformador está desenergizado con todas las partes activas sin tensión.
    - Comprobar que el neutro del transformador (en la conexión estrella) se encuentra conectado a tierra.
    - Comprobar que las porcelanas de las bornas están limpias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Comprobar que la red contra incendios del transformador está operativa.
- Comprobar que las autoválvulas de protección de 400 Kv se encuentran operativas.

- Cuando se utilice el megguer para comprobar la resistencia de aislamiento del equipo a poner en marcha, se señalizará adecuadamente todas las partes del sistema con las que alguien pudiera ponerse en contacto de forma accidental y recibir una descarga eléctrica. Comprobar que el sistema no puede ser alimentado por una fuente de tensión distinta, así como la descarga adecuada de los circuitos antes y después de cada medida.
- Verificar que el equipamiento de seguridad de la sala está disponible y que el sistema de protección contra incendios está operativo.
- Comprobar que los equipos han sido adecuadamente conectados a la red de tierras de la central y que ésta se encuentra operativa.
- Durante la realización de las pruebas, tanto el área de trabajo como los equipos permanecerán convenientemente señalizados según se describa en el procedimiento de seguridad. No se permitirá el acceso a la zona de personal ajeno a PEM.
- Se tomarán las medidas de seguridad para Trabajos en Tensión necesarias para la protección de personas y equipos; según lo establecido en el anexo III del RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. En el resto de zonas siempre que no exista riesgo de incendio y/o explosión, se seguirán las indicaciones marcadas por el equipo de seguridad y salud laboral del emplazamiento.
- Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean antideflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Durante y después de la realización de las pruebas, se regulará el acceso del personal a la zona de ubicación de las instalaciones energizadas-probadas.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección, nivel de aislamiento hasta 440 V.
- Guantes dieléctricos adecuados al nivel de tensión de trabajo.
- Gafas de protección facial
- Pantalla de protección facial (cuando exista riesgo de proyección por explosión)
- Calzado con plantilla y puntera reforzada de composite (no metálicas) y suela aislante.
- Ropa de trabajo adecuada
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Equipos de Medición de Atmósferas Explosivas
- Banquetas aislantes
- Pértigas aislantes y adecuadas al nivel de tensión
- Puestas a tierra aisladas
- Telas vinílicas o mantas aislantes

3.34. Puesta en marcha de equipos mecánicos

Riesgos asociados a esta actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se cumplirán los procedimientos de trabajo propios de la Organización de Puesta en Marcha.
- Se seguirán las instrucciones indicadas en los procedimientos de seguridad del emplazamiento.
- Todos los equipos y herramientas usados para la puesta en marcha del equipo deberán estar convenientemente calibrados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Verificar que todos los equipos se encuentran conectados a tierra y que la red de tierras de la central se encuentra disponible.
- Comprobar que la zona donde se encuentre el elemento a poner en servicio se encuentra limpia y en condiciones de trabajo seguro.
- Durante la realización de las pruebas se señalizará correctamente la zona de trabajo y se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para la protección del personal y equipos. Se indicará peligro de Alta tensión, circundando el área de los trabajos para evitar riesgos al personal, cuando las tensiones de trabajo superen los 1000 V.
- Todas las verificaciones previas de los equipos (estado de limpieza, estado de la pintura, estanqueidad, aprietes de tornillos, disposición de las fases y colores, etc.) se deberá realizar antes de energizar los equipos.
- Verificar que los equipos y sus componentes han sido debidamente probados en fábrica
- Comprobar que todos los equipos se encuentran debidamente identificados.
- Durante la realización de pruebas, tanto el área de trabajo como los equipos permanecerán convenientemente señalizados.
- Cuando los equipos que se hayan de comprobar estén conectados eléctricamente, se deberán tomar las debidas precauciones de manejo del equipo en tensión.
- Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. En el resto de zonas siempre que no exista riesgo de incendio y/o explosión, se seguirán las indicaciones marcadas por el equipo de seguridad y salud laboral del emplazamiento.
- Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean antideflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Durante y después de la realización de las pruebas, se regulará el acceso del personal a la zona de ubicación de las instalaciones probadas.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Pantalla de protección facial (cuando sea necesario).
- Gafas de protección ocular.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo adecuada a la actividad.
- Arnés de seguridad.
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).
- Equipos de Protección Anti-ácido

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Equipos de Medición de Atmósferas Explosivas.

3.35. Puesta en marcha de equipos que supongan trasiego o manipulación de sustancias químicas

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Ruidos.
- Otros.

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- Se señalizará adecuadamente la zona afectada por la limpieza química o manejo de sustancias.
- Asegurar que los elementos primarios e instrumentación u otros aparatos de medida definitivos han sido desmontados para evitar que sean dañados y tapados los racores o huecos que ocupaban.
- En todos los recipientes usados para el almacenamiento de productos químicos, se deberá indicar de forma clara y visible el producto que contiene, debiendo disponer de igual modo de la ficha de seguridad del producto.
- La manipulación de sustancias químicas deberá realizarse sólo por personal debidamente cualificado para ello en base a su formación y experiencia y en locales que dispongan de ventilación suficiente y sin focos de ignición en las cercanías.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se seguirá la normativa específica para la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas.
- El material auxiliar utilizados para la limpieza química (bridas, latiguillos, mangueras, equipos de bombeo, cubetos o similares) deberán ser los adecuados para el producto que van a contener en las condiciones de temperatura y presión de trabajo.
- Se colocarán estratégicamente en los lugares donde se realice este tipo de actividad un número suficiente de extintores adecuado para incendios.
- Se colocarán estratégicamente duchas y lavaojos en aquellos lugares donde se puedan producir salpicaduras de productos químicos
- En caso de incendio o derrame o accidente personal con sustancias químicas, se avisará inmediatamente al servicio médico de obra y se seguirán las pautas indicadas en el Plan de emergencia.
- Los productos sobrantes derivados de la limpieza química serán correctamente recogidos, almacenados y gestionados por empresas autorizadas por la administración correspondiente.
- Antes de proceder a la realización de esta actividad, se deberá informar adecuadamente por las vías establecidas a los contratistas que participen en las obras.
- Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en las zonas afectadas por éstas.
- Queda terminantemente prohibido fumar durante la manipulación de sustancia químicas, así como en las zonas donde se almacenen éstas.
- Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean antideflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Pantalla de protección facial (cuando sea necesario).
- Gafas de protección herméticas
- Calzado adecuado a la sustancia que se maneja
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección adecuados para la sustancia que se maneja.
- Mandiles adecuados para la sustancia que se maneja.
- Buzos de trabajo adecuados a cada sustancia
- Ropa de trabajo adecuada
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).

Protecciones colectivas:

- Se efectuará una planificación de los trabajos
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada
- En las zonas de trabajo existirá adecuada iluminación para realizar los trabajos con seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Vallas para delimitar las zonas de actuación.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Equipos de Medición de Atmósferas Explosivas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. Riesgos genéricos de la maquinaria

El uso y mantenimiento de la maquinaria conlleva una serie de riesgos genéricos que se recogen a continuación:

- Atrapamientos por partes móviles de la máquina, o entre ésta y obstáculos fijos.
- Arrastres por partes giratorias de la máquina.
- Golpes recibidos con partes móviles de la máquina, o por materiales en proceso de fabricación.
- Golpes y colisiones contra partes fijas de la máquina.
- Proyección de elementos de la máquina, o de materiales en proceso de fabricación.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por falta de limpieza o desorden.
- Caídas al mismo o a distinto nivel al acceder o abandonar el puesto de mando de la máquina.
- Emanación de gases de combustión diésel, o cualquier otro producto tóxico.
- Gradientes elevados de presión o temperatura.
- Quemaduras por contacto con elementos del colector de escape o por vapor de agua.
- Quemaduras por agresivos químicos de las baterías.
- Explosión e incendio de combustibles y lubricantes, o de mezclas de aire y polvo generado en el curso del trabajo.
- Expansión violenta en formación de vapor de agua.
- Proyección o caída de partículas incandescentes en procesos de soldadura y corte.
- Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura o líneas alimentadoras de los mismos.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Golpes y colisiones contra partes fijas de otras instalaciones.
- Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de la máquina con líneas eléctricas.
- Proyección o caída de partículas incandescentes por formación de arco eléctrico en proximidad de la máquina con líneas eléctricas.
- Radiación resultante de la formación de arco eléctrico por proximidad de la máquina a líneas eléctricas.
- Afecciones del aparato respiratorio, por permanencia en atmósfera pulverulenta.
- Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos.
- Lesiones abdominales, producidas por vibraciones.
- Dermatitis, a consecuencia del contacto con aceites minerales o grasas.
- Quemaduras oculares, ocasionadas por radiaciones.

Pero existen además unos riesgos específicos para cada tipo de maquinaria, los cuales deberán prevenirse con las normas básicas que quedan recogidas en los siguientes apartados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.2. Normas básicas genéricas de seguridad en uso y mantenimiento de la maquinaria

- Los operadores conocerán perfectamente la función a desempeñar por cada máquina, así como las limitaciones de la misma, especialmente las relativas a cargas máximas, radios de maniobra y gálibos; y se encontrarán en las adecuadas condiciones psico-físicas para realizar los trabajos correspondientes.
- Toda máquina dispondrá de uno o varios operadores asignados, limitándose las sustituciones de éstos al mínimo posible.
- Los operadores se limpiarán el calzado de grasa o barro antes de acceder a la máquina, con objeto de evitar caídas y golpes.
- El operario que trabaje en colaboración con máquinas, sin ser operador de las mismas, recibirá una explicación sobre los riesgos existentes y las precauciones que deberá adoptar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc.
- Las instrucciones de manejo y mantenimiento de cada máquina, así como sus correspondientes características, se reseñarán, a poder ser de forma gráfica, clara y permanente, en un lugar visible de aquélla.
- El operador responsable de cada máquina comprobará diariamente los puntos señalados en el plan de mantenimiento y en las especificaciones del fabricante, debiendo prestar especial atención a la introducción ocasional de cuerpos extraños en depósitos, engranajes, árboles de transmisión y elementos móviles, por el peligro de acuñamiento; a las posibles fugas en todos los circuitos, y a la limpieza de los elementos de iluminación y señalización.
- Las máquinas funcionarán siempre provistas de las carcasas protectoras necesarias, y de la adecuada puesta a tierra.
- Las cabinas de la maquinaria contarán con extintores adecuados que serán objeto de revisión periódica.
- Los elementos de acceso a la máquina estarán diseñados con amplitud y contarán con accesorios, como barandillas, asideros, etc. cuya utilización evite caídas. Es aconsejable la colocación de tiras antideslizantes autoadhesivas en las partes de aquélla donde existe posibilidad de que se produzcan caídas.
- Antes de poner en marcha una máquina, se verificará la ausencia de personas dentro de su radio de acción y del posible recorrido de las cargas transportadas.
- El operador de cada máquina vigilará constantemente su zona de trabajo y accesos a la misma, para detectar la posible presencia de personas ajenas y no ajenas, así como maquinaria y vehículos que pudieren entrar en el radio de acción de aquélla, o situarse debajo de las cargas transportadas.
- Siempre que el operador abandone momentáneamente una máquina dejará sus mandos en posición neutra y los dispositivos de enclavamiento accionados, a fin de que aquélla no se ponga en marcha espontáneamente o por manipulación accidental de los mandos.
- Cuando la detención de la máquina y el abandono del puesto de control superen los dos minutos, se apagará el motor de aquélla.
- El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las adecuadas condiciones de resistencia, amplitud y gálibo. Además, se elegirá respetando las distancias de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

seguridad a las instalaciones eléctricas existentes, y nunca se improvisará o variará arbitrariamente, sin el debido conocimiento de la dirección de obra.

- Todas las máquinas estarán dotadas de extintores apropiados, que se revisarán periódicamente.
- El aprovisionamiento de combustible de las máquinas se efectuará sin focos de ignición en las cercanías, para que no se produzca la influencia de aquél.
- La verificación del nivel de agua en el radiador se realizará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- El personal que manipule baterías usará guantes y gafas protectoras, absteniéndose de fumar, encender fuego o realizar cualquier maniobra, en las proximidades de aquéllas.
- Las herramientas utilizadas para la manipulación de baterías estarán adecuadamente aisladas, evitándose colocar cualquier objeto metálico sobre las baterías, a fin de que no se originen cortocircuitos.
- El arranque de una máquina con la batería descargada, usando otra batería, necesariamente de tensión igual o inferior, conectada a la primera, exigirá una buena coordinación entre los operadores que efectúen la maniobra. Los dos cables a utilizar se distinguirán de algún modo, y cada uno conectará entre sí polos del mismo signo. Primeramente, se establecerá la conexión en la batería descargada y, posteriormente, se hará contacto a los bornes de la batería auxiliar.
- Aquellas máquinas cuyas maniobras entrañen un riesgo especial para la seguridad de personas e instalaciones, llevarán incorporado un dispositivo de parada de los denominados de "hombre muerto".
- Los equipos de personas que trabajen próximos a cualquier tipo de maquinaria deberán estar convenientemente señalizados, tanto individualmente como en grupo.
- El transporte de personas utilizando los medios de movimiento de materiales estará prohibido.
- Al término de la jornada de trabajo, cada operador elaborará un parte con las anomalías detectadas en la máquina, haciéndolo llegar al encargado responsable, de reanudar el trabajo con aquélla, se necesitará el visto bueno de dicho encargado, que garantice el buen estado de funcionamiento.
- Las máquinas serán objeto de revisión periódica, acorde con las especificaciones fijadas por el fabricante de las mismas.
- Los elementos de los circuitos de frenado serán objeto de especial atención, en previsión de roturas que pudieran dejarlos súbitamente fuera de servicio.
- Las cubiertas de los neumáticos se sustituirán cuando su estado de desgaste así lo obligue, o cuando las condiciones particulares de la obra precisen mayor grado de adherencia.
- Cuando la anomalía impida un seguro funcionamiento de la máquina, deberá procederse a señalizar esta circunstancia en los mandos de la cabina y se procederá a la retirada de llaves de contacto de los armarios correspondientes.
- Las operaciones de reparación, conservación y mantenimiento de la maquinaria se efectuarán obligatoriamente en los parques y talleres habilitados para ello, a no ser que, circunstancias tales como dificultad de traslado de las máquinas o pequeña

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

entidad de aquéllas, aconsejen realizar las mismas en el propio tajo, si bien con todos los medios necesarios, para evitar los riesgos de improvisación y provisionalidad que pudieren derivarse.

- Las mencionadas operaciones se ejecutarán siempre con el motor de la máquina parado, asegurándose de la total inmovilización de ellas y sus diferentes partes, mediante dispositivos propios como mandos y enclavamientos, y por elementos externos como calzos y puntales, previo análisis de las condiciones del piso. Mientras duren aquéllas, se mantendrá la señalización adecuada, a fin de evitar la puesta en marcha o cualquier otro manejo por parte de algún operario ajeno a la actividad.
- Los desplazamientos de la maquinaria, cuando impliquen circular sobre firmes asfaltados, exigirán previamente la limpieza de los neumáticos y cadenas.

4.3. Medidas de uso común para protección individual

- Protectores auditivos para operadores y personal en trabajos próximos a maquinaria.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Guantes de cuero de uso general en manejo de maquinaria o herramientas.
- Guantes contra agresivos químicos en trabajos de manipulación de materiales combustibles, lubricantes y líquidos de los diversos circuitos.
- Gafas contra impactos y salpicaduras.
- Gafas de cristales filtro contra radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Mascarilla autofiltrante para ambientes pulverulentos o viciados.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Chaleco reflectante en trabajos nocturnos o en proximidad de viales, en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos.
- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en ambientes agresivos o viciados, que sean nocivos para el trabajador.
- Calzado antideslizante para conductores y operadores de maquinaria.
- Calzado impermeable en trabajos en terrenos anegados.

4.4. Medidas de uso común para protección colectiva

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Linterna.
- Pórtico de limitación de gálibo.
- Botiquín para vehículos automóviles.
- Señal normalizada de punto de extintor.
- Extintor de polvo polivalente.
- Barrera móvil de seguridad.
- Tope para vehículo automóviles.
- Anemómetro con avisador (avisador de tormentas).
- Dispositivo de puesta a tierra.
- Limitador de movimientos en grúas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.5. Maquinaria de movimiento de tierra y trabajos exteriores

4.5.1. Martillo rompedor

Descripción y Equipamiento

Las máquinas retroexcavadoras con martillo rompedor estarán equipadas con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos identificados

- Riesgo de sepultamiento por desprendimiento de partes de la demolición.
- Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
- Riesgos derivados de la circulación automovilística externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria en general (Atropellos, choques o colisiones).
- Vuelcos y deslizamientos de la máquina.
- Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Explosiones e incendios.
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Proyección de objetos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Cuando un martillo rompedor esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se permite el transporte de personas sobre estas máquinas.
- Estará manejada por personal autorizado y cualificado.
- Todos sus elementos tendrán la comprobación periódica que indique el fabricante para su perfecto funcionamiento.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No se abandonará la maquinaria sin antes haber dejado reposada en el suelo el martillo, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorias para el conductor del martillo rompedor cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuesto a vibraciones).
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos (para ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de goma o de PVC.

4.5.2. Pala cargadora de neumáticos, minipala cargadora

Descripción y Equipamiento

Las palas cargadoras de neumáticos serán utilizadas en trabajos de retirada de escombros, trabajos de limpieza y desbroce de los terrenos. Dichas máquinas se equiparán con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas.
- Parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
- Riesgos derivados de la circulación automovilística externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria en general (Atropellos, choques o colisiones).
- Vuelcos y deslizamientos de la máquina.
- Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
- Caída de la pala por pendientes al aproximarse en exceso al talud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Explosiones e incendios.
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Estará manejada por personal autorizado y perfectamente formado y cualificado.
- Si la pala se encuentra trabajando no se permitirá el acceso al terreno dentro de su radio de actuación.
- No se permite el transporte de personas distintas al conductor sobre esta máquina.
- No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Se subirá utilizando los peldaños y asideros de forma frontal y agarrándose con las dos manos.
- No se liberarán los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
- No se guardarán trapos grasientos sobre la pala, pues pueden incendiarse.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor está normalmente muy caliente, solamente se deberá cambiar al estar frío.
- No se fumará cuando se esté manipulando la batería ni cuando se esté abasteciendo de combustible.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios guardado convenientemente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con el motor en marcha.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), cuando haya fuertes vientos.
- Hay que cerciorarse de que no existen operarios actuando en zanjas o pozos de nuestro entorno.
- Se utilizarán marchas cortas para los ascensos o descensos en carga de la cuchara.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la pala cargadora cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Calzado de seguridad impermeables y antideslizantes (zonas embarradas).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos (para ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Guantes de goma o de PVC.

4.5.3. Retroexcavadora

Descripción y Equipamiento

Las máquinas retroexcavadoras utilizadas a lo largo de los trabajos de movimientos de tierras, zapatas y canales, demolición, carga sobre vehículos y extracción de materiales bajo el nivel del suelo.

Se consideran dos tipos de equipos diferentes, la cuchara tradicional de grúas y la cuchara bivalva para excavaciones verticales, sobre orugas o sobre neumáticos. Dichas máquinas estarán equipadas con:

- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o máquinas.
- Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
- Caída de la pala por pendientes al aproximarse en exceso al talud.
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Explosiones e incendios.
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Proyección de objetos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones extremas meteorológicas.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Si la pala se encuentra trabajando no se permitirá el acceso al terreno dentro de su radio de actuación.
- Estará manejada por personal autorizado y perfectamente formado y cualificado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No se permite el transporte de personas distintas al conductor sobre esta máquina.
- No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Se subirá utilizando los peldaños y asideros de forma frontal y agarrándose con las dos manos.
- No se liberarán los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
- No se guardarán trapos grasientos sobre la pala, pues pueden incendiarse.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor está normalmente muy caliente, solamente se deberá cambiar al estar frío.
- No se fumará cuando se esté manipulando la batería ni cuando se esté abasteciendo de combustible.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios guardado convenientemente.
- Se prohíbe que los conductores bajen o realicen operaciones de mantenimiento con el motor en marcha.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), cuando haya fuertes vientos.
- Utilizar siempre los medios de protección personales (guantes, casco, calzado de seguridad, …).
- Si se topa con cables eléctricos, no salga si no se corta el contacto, salte sin tocar a un tiempo el terreno.
- Se utilizarán marchas cortas para los ascensos o descensos en carga de la cuchara.
- Si se cargan piedras de gran tamaño se hará una cama de arena sobre la carga para evitar rebotes y roturas.
- La retroexcavadora, al descender por la rampa, llevará el brazo de la cuchara en la parte trasera.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la retroexcavadora cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Ropa de trabajo (Trajes para tiempo lluvioso)
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Calzado de seguridad adecuado para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Protectores auditivos (para exposiciones a ruido superiores a 75 dB o 80 dB).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.5.4. Camión dúmper

Descripción y equipamiento

El camión Dúmper se utilizará para el transporte de los escombros al vertedero y de llevar al lugar indicado las tierras extraídas en los trabajos de movimientos de tierra.

Todos los camiones deberán estar equipados con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.
- Libro de mantenimiento.

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de desprendimientos de tierras o vías de circulación, etc.
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
- Caídas en altura desde los vehículos al subir o bajar de la caja.
- Vuelco del camión (por desplazamiento de carga).
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas Básicas de Seguridad

- Hay que comprobar siempre que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
- Todos los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas de la obra, lo hará con precaución, auxiliado por un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación, así como la señalización visual y acústica de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Si tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán auxiliándose del personal del señalista encargado.
- La velocidad de circulación será de acorde a la carga, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de cualquier tipo de maniobra.
- Si descarga material, en las proximidades de vaciados, zanjas o pozos, se aproximará a éstos a una distancia máxima de 2'50 o 1'00 m., respectivamente.
- Durante la carga, el personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano e instalados los calzos de inmovilización.
- Utilizar siempre los medios de protección personales (guantes, casco, Calzado de seguridad, etc.).
- Se deberá acceder a la caja del camión a través de escalerillas adecuadas para tal efecto.
- No saltar al suelo desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- En ningún caso se cargará la caja por encima de la carga máxima indicada en un letrero.
- Al remontar pendientes con la caja cargada, es más seguro hacerlo marcha atrás.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente de la caja del vehículo.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorias para el conductor del camión dúmper cuando se baje del camión y en caso necesario.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (para abandonar la cabina del camión).
- Ropa de trabajo (trajes para tiempo lluvioso).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Calzado de seguridad adecuado para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Protectores auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción de camiones.

4.5.5. Dúmper (monovolquete autopropulsado)

Descripción y Equipamiento

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras), es una máquina versátil y rápida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Todos los dúmpers deberán estar equipados con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Barras antivuelco.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Desconectador de batería.
- Extintor de incendios.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del dúmper durante el vertido de la carga.
- Vuelco del dúmper en tránsito.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
- Choques por falta de visibilidad.
- Riesgo de desprendimientos de tierras o vías de circulación, etc.
- Daños derivados de la continua vibración del equipo.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

Normas Básicas de Seguridad

- El conductor dispondrá de carné de conducir tipo B como mínimo, aunque no transite por vía pública.
- En esta obra, el personal encargado de su conducción será especialista en el manejo de este vehículo.
- Tomar precauciones para evitar los accidentes por impericia en la obra.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones, etc.) que sobresalgan del cubilote del dúmper.
- Se prohíbe conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Los dúmpers a utilizar llevarán en el cubilote un letrero con la carga máxima admisible.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpers.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor del dúmper cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Calzado de seguridad adecuado para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes especialmente pulverulentos).
- Protectores auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción.

4.5.6. Rodillo vibrante.

Descripción y Equipamiento

Los rodillos utilizados en esta obra estarán dotados de los siguientes elementos:

- Cabina antivuelco y antimpactos
- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Libro de mantenimiento.
- Aire Acondicionado.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del rodillo en operaciones de montaje y en fase de compactación.
- Atrapamiento de personas.
- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas en altura desde el rodillo al subir o bajar.
- Quemaduras en labores de mantenimiento.
- Incendio en labores de mantenimiento.
- Los daños ocasionados por ambientes pulverulentos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Normas básicas de Seguridad

- Todos los rodillos estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.
- El conductor del rodillo vibrante autopropulsado se colocará el casco siempre que salga de la cabina.
- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y no superen el 20 % de pendiente.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del rodillo a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes
- Se prohíbe bajarse del rodillo con el motor en marcha.
- Las operaciones de mantenimiento de la siguiente manera:
    - Poner el freno de mano y bloquear el rodillo parando el motor.
    - No poner trapos grasientos ni con combustible sobre la máquina.
    - No levantar la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
    - Se cambiará el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
    - No fumar ni acercar el fuego en labores de cambio de los líquidos de la batería.
    - Colocarse guantes al tocar el electrolito.
    - Desconectar el motor antes de manipular el sistema eléctrico.
- Antes de iniciar la maniobra deberá comprobarse de forma lenta que los mandos funcionen bien.
- No se trabajará con el rodillo en situación de avería o de semi avería.
- Utilización obligatoria del cinturón de seguridad.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor del rodillo vibrante cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno con protecciones auditivos.
- Ropa de trabajo (trajes para tiempo lluvioso).
- Calzado de seguridad adecuadas para la conducción cómoda de la máquina.
- Guantes de cuero (conductor durante el mantenimiento).
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Protectores auditivos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).

4.6. Equipos de hormigonado

4.6.1. Camión hormigonera

Descripción y Equipamiento

El camión hormigonera se utilizará para el transporte de hormigón desde la planta de hormigón de la obra para efectuar el vertido las distintas fases.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Todos los camiones hormigonera deberán estar equipados con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso al camión.
- Libro de mantenimiento.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
- Caídas en altura desde los vehículos al realizar las operaciones de limpieza de la canaleta.
- Vuelco del camión (en terrenos irregulares y embarrados.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Los derivados del contacto del hormigón.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas de vertido.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Otros.

Normas básicas de Seguridad

- El conductor de un camión hormigonera se colocará el casco siempre que salga de la cabina.
- Todos los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.
- Existirá un auxiliar de maniobra (señalista) de vertido para que éste se realice de forma segura.
- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y no superen el 12 % de pendiente.
- Si tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba para evitar vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de cuba y canaletas cerca de los tajos. La limpieza de cubas y canaletas se realizará en puntos definidos y habilitados al efecto.
- Los camiones no circularán con la canaleta extendida.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Antes de comenzar el vertido tendrá echado el freno de mano e instalados los calzos de inmovilización.
- Al remontar pendientes con la cuba llena, es más seguro hacerlo marcha atrás, de lo contrario puede volcar.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (para abandonar la cabina del camión hormigonera)
- Ropa de trabajo (trajes para tiempo lluvioso)
- Calzado de seguridad adecuado para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Guantes de cuero para el manejo del cubilete de hormigón.
- Guantes impermeabilizados de goma para evitar contacto con el hormigón.
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Protectores auditivos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción de camiones.

4.6.2. Hormigonera eléctrica (pastelera).

En este apartado se recogen los riesgos y la prevención de las pequeñas hormigoneras de obra, dedicadas a la producción de morteros.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros

Normas básicas de seguridad

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: «PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS», para prevenir los accidentes por impericia.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será estanca en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de las hormigoneras pastera o amasadoras a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (anti-salpicaduras de pastas).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Protectores activos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB)

Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

4.6.3. Vibradores

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas de trabajadores al mismo y a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en ojos.
- Choques y golpes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
- Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
- Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
- Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
- En lugares cerrados no se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.
- El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:
    - Estar autorizado para realizar esas operaciones.
    - Poseer formación específica
    - Leer el manual de instrucciones antes del inicio de las tareas.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si va por zonas de paso.

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Calzado altas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

4.7. Equipos de elevación

4.7.1. Grúas autopropulsadas

Descripción y Equipamiento

Esta máquina se utilizará básicamente para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan. Dicha máquina deberá ir equipada con los siguientes elementos:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Desconectador de batería.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Libro de mantenimiento.
- Gancho con pestillo de seguridad.
- Tablones de apoyo de 9 cm de grueso.
- Aparejos, eslingas, balancines o estrobos.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada durante los trabajos de carga y descarga.
- Vuelco de la grúa autopropulsada en tránsito.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos.
- Caídas en altura desde los vehículos al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Ruido ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Quemaduras (en operaciones de mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica) categoría A hasta 130 t y categoría B sin limitación.
- El gruista dispondrá del manual de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa).
- La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
- Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- En caso de vientos fuertes o de tormenta eléctrica próxima, se interrumpirá el trabajo y se tomarán las medidas prescritas por el fabricante, orientando la pluma en el sentido de los vientos dominantes, dejando la grúa en veleta y cortando la corriente en el cuadro general de la obra. La velocidad máxima del viento admitida para el trabajo será de 72 Km/h, o la que indique el fabricante si es menor.
- Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasará en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
- Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.
- La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
- El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación.
- El material cerámico se izará sin romper los flejes o envolturas con los que los suministre el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
- No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
- La cerámica paletizada trasportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
- Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.
- Está prohibido la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.
- La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-10192, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
- Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruista deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones para

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

el buen funcionamiento de la grúa, debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (cuando esté fuera de la cabina de la grúa).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Tapones auditivos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

4.7.2. Autocargante

Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales u otros objetos.
- Caída de materiales u otros objetos transportados.
- Rotura de cables, cadenas, tambores, poleas, ganchos, etc., dispositivos de frenado, avería o fallo del circuito de mando.
- Caídas al mismo o a distinto nivel, al esquivar máquinas o cargas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel desde máquinas en movimiento.
- Atropellos por máquinas.
- Vuelco de máquinas por falta de estabilidad.
- Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de líneas eléctricas aéreas.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Todos los cables tendrán al menos un coeficiente de seguridad de 6.
- Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad.
- Se limitará la elevación de cargas a las previstas por el fabricante, prohibiéndose los tiros oblicuos y la elevación de cargas ancladas o enterradas.
- Cuando sea necesaria alguna reparación en la pluma, el operario que efectúe el trabajo dispondrá de arnés de seguridad, anclando el mosquetón a un punto fijo y suficientemente resistente.
- En cualquier caso, se cumplirá la ITC MIE-AEM 4 en lo referente a grúas autocargantes.
- Apoyarán los estabilizadores sobre superficies lisas y resistentes recurriéndose si es necesario a la utilización de durmientes para elevación de cargas.
- Para la elevación de cargas se deberá tener en cuenta el ángulo de la pluma, siguiendo las instrucciones que marca el diagrama de cargas suministrado por el fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se deberá realizar un mantenimiento periódico de toda la maquinaria, quedando la maquinaría después de dicho mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento. Dicho mantenimiento realizado se deberá tener documentado.
- La zona en la que se manipulen las cargas quedará prohibida al tráfico y convenientemente señalizada, en previsión de posibles colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
- Las maniobras se interrumpirán antes de llegar a los puntos donde actúan los "finales de carrera" que únicamente se activarán con carácter ocasional. El conexionado será correcto, evitando las inversiones de este, que dejen sin efecto los "finales de carrera".
- Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire. En lo relativo al movimiento de las cargas, se atenderá a las especificaciones del fabricante.
- Durante la traslación con carga de las grúas automóviles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.
- La traslación con carga de las grúas automóviles se evitará siempre que sea posible.
- De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.
- Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos para impedir su traslación, frenos, calzos, etc., colocados.
- Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de estas.
- La maniobra de izado comenzará muy lentamente, para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de esta y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.
- Las máquinas no se emplearán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiro sesgado o no cuantificable.
- No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúa, especialmente concebidos para ello.
- Las interferencias teóricas con instalaciones u otras máquinas, se determinarán atendiendo a los factores siguientes:
    - Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
    - Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.
    - Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
    - Variaciones bruscas de presión en los neumáticos, por cortes, pinchazos, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (cuando esté fuera de la cabina de la grúa).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Tapones auditivos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

4.7.3. Polipasto eléctrico

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad
Ubicación y uso del equipo

- Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
- Hacer uso de un sistema de protección anticaída anclado a un punto fuerte (arnés de seguridad y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se vea obligado a retirar la barandilla de protección para retirar la carga. Una vez acabada la operación que motiva la retirada de la barandilla, volver a colocarla de forma que el perímetro de forjado vuelva a estar protegido.
- Nunca anclar el sistema de protección anticaída al maquinillo instalado. El operador debe gozar de la suficiente libertad de movimientos.
- Comprobar que el maquinillo se encuentra convenientemente anclado en tres puntos al forjado, nunca utilizando contrapesos a modo de anclaje. El maquinillo debe estar anclado con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablones de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Antes de la primera utilización del maquinillo tras haberlo instalado, se efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el maquinillo. El control se hará en plena carga y con ésta situada a 20 cm.
- Nunca sobrepase la carga máxima indicada por el fabricante y señalizada en el maquinillo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Elevación de material

- Comprobar que se encuentra en perfecto estado el pestillo de seguridad del gancho del maquinillo. En caso de presentar deficiencias, repararlos inmediatamente o en su defecto cambiar los ganchos por otros que posean pestillo de seguridad.
- Queda prohibido el uso del maquinillo para la elevación y descenso de personas.
- Antes de comenzar los trabajos, comprobar que las eslingas y las hondillas se encuentran en perfecto estado, y que se dispone de limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente. Desechar todas aquellas eslingas, cadenas o elementos de sustentación para la elevación de cargas que tengan más del 10% de los hilos pelados o que presenten cualquier desperfecto. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas y guardacabos o mediante un casquillo soldado y guardacabos. El cable de elevación debe ser desenrollado evitando formación de nudos o que se retuerza.
- Comprobar que la zona de carga se encuentra acotada en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado y que no permanece nadie en la zona de seguridad descrita durante las maniobras de izado y descenso de cargas, instalando en dicha zona la señal: "Peligro, caída de objetos". Comprobar la perfecta visibilidad del operador de la zona de riesgo.
- No mover cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, realizar el izado siempre de modo continuo.

Mantenimiento

- Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
- Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
- Desconecte la máquina de la red siempre que: se disponga a realizar alguna reparación, vaya a proceder a su mantenimiento, mueva la máquina, no haya ningún operario en la máquina.
- Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

4.7.4. Carretilla elevadora

Descripción y equipamiento

Aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna.

Estarán dotadas de:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Señalización luminosa.

Riesgos más frecuentes

- Caída de cargas transportadas.
- Caída de elementos grandes.
- Caída de pequeños elementos
- Caída de objetos almacenados
- Caída del conductor, al subir o bajar.
- Vuelco de la carretilla.
- Colisiones, choques.
- Exposiciones a ruidos.
- Contacto con órganos móviles de la carretilla.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Atropellos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- No conducir por parte de personas no autorizadas.
- No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
- Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en espacios interiores.
- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Asimismo, la horquilla se dejará en la posición más baja.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (cuando se baje de la carretilla).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Tapones auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

4.7.5. Plataformas elevadoras

Descripción y equipamiento

Podemos disponer de los siguientes tipos:

- Plataforma Telescópica, máquina de un solo brazo extensible a distintas alturas, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas
- Plataforma Telescópica Articulada, máquina de dos o más brazos extensibles a distintas alturas y capaces de girar en diferentes ángulos, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Plataforma de Tijera, máquina de base extensible solo en vertical a distintas alturas, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de material
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad
Antes de comenzar:

- Presión de los neumáticos, funcionamiento de frenos y dirección, mandos de traslación y de subida y bajada.
- Accionamiento de los gatos estabilizadores, funcionamiento de todos los mecanismos de seguridad (limitaciones de altura y velocidad).
- Correcto funcionamiento del bloqueo de mandos. No se podrá manipular la máquina desde el suelo cuando el puesto de mando esté en la plataforma y viceversa exceptuando el mecanismo para bajada de emergencia).
- Inspeccionar el camino por donde va a trasladarse la máquina y comprobar que está libre de obstáculos y que en el suelo no hay baches o irregularidades importantes).

Durante el trabajo:

- Toda la plataforma de trabajo tiene que tener en su perímetro una barandilla de al menos 90 cm de altura.
- El acceso a la plataforma se hará a través de una puerta provista de un mecanismo que haga imposible su apertura o cierre de forma accidental.
- Los operarios que estén trabajando en la plataforma deberán hacerlo con el arnés de seguridad puesto y anclado en un punto fijo de la estructura de la máquina.
- El suelo de la plataforma debe estar siempre limpio, hay que eliminar inmediatamente cualquier mancha de aceite o material resbaladizo que se produzca. Hay que tener precaución en no subir a la plataforma con las suelas de los zapatos sucias de grasa.
- Queda absolutamente prohibido poner sobre la plataforma andamios, escaleras o cualquier artilugio para ganar altura.
- Cuando la velocidad del viento haga peligrar la estabilidad de la máquina, descender urgentemente.
- Queda prohibido saltar desde la plataforma a cualquier estructura exterior.
- Toda la plataforma de trabajo debe tener en su perímetro un rodapié que impida la caída de materiales.
- No dejar en el suelo objetos inestables, las herramientas y repuestos llevarlos en sus cajas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cuando se trabaje produciendo virutas, escombros o exista alguna posibilidad de caída de objetos se acotará la proyección horizontal de la zona de trabajo de la máquina para impedir el paso de personas por la misma.
- En lugar visible de la máquina debe estar claramente indicado su capacidad máxima de carga y su altura máxima de elevación trabajando y en posición de transporte.
- Bajo ningún concepto se sobrepasarán las cargas y alturas para las que está diseñada la plataforma.
- Las cargas se distribuirán uniformemente sobre la superficie de la plataforma.
- La velocidad máxima de desplazamiento de la plataforma trabajando debe ser como máximo la indicada por el fabricante y en ningún caso superior a 0,9 m/seg (3,2 km/h).
- Cuando vaya a trabajar en un punto fijo estabilice la plataforma con los gatos. Compruebe que los gatos se apoyan en una superficie resistente, en caso contrario haga una cama con tablones para garantizar un buen apoyo.
- En posición de trabajo la plataforma debe estar siempre nivelada, no se admitirá un desvío respecto a la línea horizontal superior a tres grados.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

4.7.6. Plataforma telescópica autopropulsada

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas (entrada y salida plataforma).
- Caída en altura de personas.
- Caída de herramientas y útiles.
- Caída de la plataforma.
- Inmovilización brazo en extensión.
- Vuelco de la máquina.
- Golpes y sobreesfuerzos.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Atropellos de personas durante el traslado.
- Colisiones con otros vehículos.
- Torceduras.
- Quemaduras.

Medidas de prevención a aplicar

- No saltar desde la plataforma directamente al suelo o por lugares imprevistos.
- Asegurarse de la existencia de las protecciones de las que dispone la plataforma y respetarlas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Son de aplicación las medidas de prevención a aplicar para uso de herramientas.
- La máquina mantendrá todos los papeles en regla y habrá pasado las revisiones reglamentarias.
- No se sobrecargará la plataforma con un peso superior al permitido por el fabricante.
- Estacionar la máquina correctamente, asegurándose de que no hay blandones y que las pendientes no son superiores a las admitidas por el fabricante.
- Está prohibido circular bajo la plataforma y su zona de acción.
- Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.
- Solo podrá ser manejada por personal autorizado.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

Protecciones colectivas

La máquina conservará todas sus barandillas y elementos de protección. La zona de actuación estará correctamente señalizada.

4.8. Equipos para la ejecución de firmes y pavimentos

4.8.1. Camión de riego asfáltico

Descripción y Equipamiento

Su tracción se realiza mediante neumáticos, se utilizará para trasportar en su cisterna productos asfálticos líquidos que distribuye por circuitos de inyección sobre los terrenos preparándolos para un posterior asfaltado.

Estará dotado de señalización acústica automática para la marcha atrás.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por piezas móviles.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betunes asfálticos, nieblas y humos.
- Aplastamientos y cortaduras.
- Contactos en ojos y piel por betunes asfálticos.
- Otros.

Normas básicas de Seguridad

- No llevar ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No hacer ajustes con la máquina en marcha.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Utilizar siempre el equipo de protección personal adecuado a cada trabajo.
- No manipular en el motor ni en el tubo de escape con el equipo en funcionamiento, pararlo y esperar a que se enfríe.
- Evitar el contacto con la piel y ojos al manipular los productos asfálticos ya que pueden producir graves quemaduras. Trabajar siempre con gafas y guantes de protección.
- Tomar toda clase de precauciones cuando sea necesario calentar, con los quemadores, el producto asfáltico.
- Siempre verificar el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando el tapón lentamente.
- El sistema de enfriamiento contiene álcali, evitar su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, quitando su tapón lentamente.
- Evitar el contacto con la piel y ojos con el electrolito de la batería. Trabajar siempre con gafas y guantes de protección.
- Los productos asfálticos tienen que calentarse en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fumar cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores, … sí existen, eliminarlas inmediatamente.
- Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpiar los derrames de aceite o de combustibles, no permitir la acumulación de materiales inflamable en la máquina.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor del camión de riego asfáltico cuando se baje del camión y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Calzado de media caña impermeables de seguridad.
- Guantes - mandil - polainas - impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.8.2. Extendedora de aglomerado

Descripción y Equipamiento

Equipo autopropulsado, equipado con tolvas, tanques y elementos de medición de muy buena confiabilidad que aseguran la exactitud en la dosificación de la mezcla y extendido de micro aglomerado, dispone además de una rastra extendedora y paletas de sentido regulables.

Poseen, además de un circuito independiente para los aditivos reguladores de rotura, con su propio instrumental de medición.

Riesgos más frecuentes

- Atropello o atrapamiento de personas de los equipos auxiliares.
- Caídas de personas desde o en la máquina.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones penosas por alta: temperaturas y vapores calientes.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betunes asfálticos, nieblas y humos.
- Quemaduras y sobreesfuerzos
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- No se permite la permanencia de otra persona que el conductor sobre la extendedora en marcha.
- Las maniobras de aproximación y vertido en la tolva estarán dirigidas por el Jefe de Equipo que será un especialista.
- Los operarios auxiliares de la extendedora quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva de tal manera que se evite el riesgo de atropello o atrapamiento en las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternadas.
- Las plataformas de estancia o ayuda y seguimiento al extendido asfáltico y estarán protegidas por barandillas normalizadas con rodapié desmontable.
- Se prohíbe expresamente el acceso a la regla vibrante durante las operaciones de extendido. La máquina y lugares de paso se señalizarán con:
    - Peligro substancias calientes - peligro fuego no tocar altas temperaturas.
- De permitirlo el modelo de la máquina se instalarán toldos o sombrilla de protección intemperie.

Protecciones individuales

- Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la entendedora de aglomerado cuando se baje de la máquina y en caso necesario.
- Casco de polietileno.
- Calzado de media caña impermeables de seguridad.
- Guantes - mandil - polainas - impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.8.3. Compactadora de neumáticos

Descripción y Equipamiento

Vehículo con ruedas de caucho en vez de ruedas o rodillos de acero. Generalmente poseen dos ejes tándem, con 3 o 4 ruedas en el eje delantero, y 4 o 5 ruedas en el eje trasero. Las ruedas se mueven independientemente hacia arriba y hacia abajo. Estas compactadoras pueden usar balasto para ajustar el peso bruto total. Este balasto, dependiendo del tamaño y el tipo, puede variar entre 10 y 35 toneladas. Sin embargo, más importante que el peso bruto es el peso de cada rueda, el cual debe variar entre 1350 y 1600 Kg si la compactadora va a ser usada para la primera pasada o para la compactación intermedia. Durante la compactación las ruedas deben tener rodaduras lisas y deben estar infladas con la misma presión, permitiendo una variación máxima de 5 psi, para que puedan aplicar una presión uniforme durante la compactación.

Estará dotada de:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.

Riesgos más frecuentes

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar (Conductores).
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
- No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.
- No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
- No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semi avería.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
- No deben guardarse combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
- Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la compactadora neumáticos cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio (para exposición a ambientes con vibraciones).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad adecuado para conducción de vehículos.
- Protectores auditivos (para exposiciones a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).

4.8.4. Compactadora vibrante

Descripción y Equipamiento

Proporcionan la fuerza compactadora mediante una combinación del peso y la vibración de sus rodillos de acero, comúnmente llamados tambores. Las compactadoras usadas para concreto asfáltico son automotrices y varían de peso desde 7 hasta 17 toneladas. Existen dos modelos básicos: las unidades de tambor sencillo y las unidades de tambor doble. El motor que proporciona la potencia para la propulsión también suministra potencia a la unidad vibratoria. Las vibraciones son generadas por la rotación de un peso excéntrico dentro del tambor. Esta velocidad de rotación determina la frecuencia, o vibraciones por minuto (vpm), del tambor. El peso y la longitud de excentricidad determinan la amplitud (cantidad) de la fuerza de impacto generada. La frecuencia de vibración de los tambores usados para la compactación de concreto asfáltico se encuentra generalmente entre 2000 y 3000 vpm, dependiendo del modelo, y el fabricante.

Estará dotada de:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.

Riesgos más frecuentes

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar. Conductores.
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
- No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.
- No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
- No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semi avería.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
- La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
- Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

Protecciones individuales

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la compactadora vibrante cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos (para exposición a ruidos superiores a 75 dB o 80 dB).
- Cinturón elástico antivibratorio (para exposición a vibraciones).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad adecuado para conducción de vehículos.

4.9. Equipos suministro de energía

4.9.1. Grupo electrógeno

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Comprobar los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- El arranque eléctrico no debe tenerse accionado más de 20 segundos, si no arranca en este intervalo, esperar como mínimo un minuto y repetir la operación.
- Durante el funcionamiento del grupo electrógeno, todas las cubiertas y tapas protectoras deben estar colocadas y cerradas.
- Realizar todas las operaciones de mantenimiento con el equipo parado.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- No manipular el motor o en el tubo de escape con la máquina en funcionamiento. Recuerde que una vez parado el motor hay que esperar un tiempo prudencial para que se enfríe.
- Usar gafas y guantes protectores durante la manipulación en baterías y en circuitos de refrigeración.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tenga cuidado en el llenado y evite derrames. No fumar durante esta operación.
- Comprobar que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- El grupo electrógeno debe estar dotado de interruptor diferencial y puesta a tierra, comprobar este punto antes de poner en marcha el equipo.
- No manipular elementos en tensión.
- No haga acometidas directas a los bornes del grupo, hágalo siempre a través de las bases del cuadro auxiliar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- El generador no debe ponerse nunca en funcionamiento con las tapas de las bornas descubiertas.
- Siempre que sea posible, evitar que caiga agua directamente sobre el equipo
- No efectúe ninguna reparación en el equipo si no está expresamente autorizado para ello.
- Si se realiza reparación u operación de mantenimiento llevar el equipo de protección personal adecuada para ese trabajo.
- No poner en funcionamiento el grupo en lugares cerrados sin una instalación de salida al exterior del tubo de escape.

Protecciones individuales

- Casco homologado de seguridad.
- Protectores auditivos (cuando el grupo esté en funcionamiento).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Guantes de protectores (para realizar operaciones de mantenimiento).

4.9.2. Compresor

Riesgos identificados

Durante el transporte interno:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Otros.

En servicio:

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Otros.

Normas Básicas de Seguridad

- El compresor (o compresores) se ubicará en los lugares señalados para ello, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Evitar los empalmes manguera-conexión sujetos con alambre, presillas y similares, por inseguros.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas 5 o más metros de altura, en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones individuales

Deben entenderse de uso obligatorio las prendas de protección personal descritas para penetrar en el área de alto nivel acústico del compresor.

- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o PVC.

4.10. Equipos de corte

4.10.1. Cortadora de material cerámico

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento colocado la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Protecciones individuales

Para su utilización los trabajadores deberán de estar dotados:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Pantalla facial anti-partículas.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

4.10.2. Sierra circular

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Caídas de trabajadores al mismo y distinto nivel.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).
- Las sierras circulares no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Las máquinas de sierra circular a utilizar estarán señalizadas mediante «señales de peligro» y rótulos con la leyenda: «PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS» en prevención de los riesgos por impericia.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos:
    - Carcasa de cubrición del disco.
    - Cuchillo divisor del corte.
    - Empujador de la pieza a cortar y guía.
    - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
    - Interruptor estanco.
    - Toma de tierra.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avisar al Técnico de prevención para que sea subsanado el defecto y no se trabaje con la sierra pues se puede sufrir accidentes por contactos eléctricos.
- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avisar al encargado de obra para que sea sustituido. Se evitarán accidentes eléctricos.
- Utilizar el empujador para manejar la madera; considerar que de no hacerlo se puede sufrir cortes en los dedos. Esta máquina es peligrosa.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retirarse de ella y avisar al encargado para que sea reparada. No intentar realizar ni ajustes ni reparaciones, desconectar el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: - con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no se hace, puede romperse durante el corte y originar un accidente.
- Para evitar daños en los ojos, solicitar gafas de seguridad anti-proyección de partículas y usarlas siempre.
- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que haya que cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Se prohíbe expresamente dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar se realizará con mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado de Seguridad controlará el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar riesgos de caídas y eléctricos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para vertido mediante las trompas de vertido).

Protecciones individuales

Los EPI´s necesarios para utilizar esta máquina serán los siguientes:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Mascara facial anti-impactos.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

4.11. Herramientas eléctricas manuales

Riesgos más frecuentes

- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Incendio por factores de ignición.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- En el caso de generación de partículas incandescentes por el roce del equipo con materiales metálicos, antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A y 13B en las proximidades de la zona de trabajo.
- Se usarán preferentemente, siempre que existan en el mercado, herramientas con muy baja emisión de fragmentos para evitar el riesgo de incendio.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. Al desarrollar trabajos con riesgo de caída

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- Asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Cuando se vayan a cortar piezas largas, se deberán colocar elementos auxiliares de apoyo y sujeción con el fin de evitar la caída de piezas. Cuando las piezas resultantes del corte sean de pequeño tamaño y presenten aristas cortantes, además de utilizar elementos auxiliares para la sujeción de la pieza, se usarán guantes de protección para evitar cortes durante la manipulación de dichas piezas.
- Utilizar siempre las empuñaduras auxiliares durante la realización de trabajos para evitar la pérdida de control de la herramienta, siempre ha de sujetar el equipo por sus asideros con ambas manos y en una posición estable.
- En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.
- Si la herramienta eléctrica se debe utilizar en un recinto muy conductor o húmedo, será alimentada por un transformador separador de circuitos o por un transformador de seguridad. Se comprobará el estado general de dichos transformadores, así como el de sus cables de alimentación. Los transformadores de seguridad y separador de circuitos siempre se instalarán fuera del recinto donde van a utilizarse las herramientas que requieran su empleo.
- Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una puesta en marcha accidental. No realizar operaciones de cambio de accesorios con la máquina conectada al suministro eléctrico.
- Enchufar la máquina a la red en posición desconectada.
- Antes de depositar el equipo después de los trabajos, desconectarlo y esperar a que se detenga.
- Dejar enfriar los accesorios de corte o perforación previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección para tocar el accesorio.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo. Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Revisiones periódicas del doble aislamiento del equipo asegurándose que éste se encuentre funcional. Debe verificarse la conexión de la puesta a tierra si se trata de una herramienta de la clase I.
- En caso de sufrir desperfectos o averías no se utilizará el equipo mientras no haya sido revisado y arreglado por personal cualificado.

Radiales

- Elegir adecuadamente el disco en relación a la tarea y al material a trabajar: es elemental la utilización de discos de diámetros según la radial a usar y de características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección del disco será adecuada para evitar sobreesfuerzos sobre el mismo.
- Hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección. Comprobar el estado de los discos previamente al inicio de las tareas comprobando que no hayan sufrido golpes, almacenamiento en condiciones ambientales inapropiadas, sobreesfuerzos, etc.
- No retirar nunca el resguardo del disco. Si el disco llegase a bloquearse en el material, desconectar inmediatamente la radial.
- No someter el disco a sobreesfuerzos laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.
- Se utilizarán gafas o pantalla contra proyecciones durante la utilización de la radial. La radial mantendrá en todo momento las carcasas protectoras del disco dispuestas por el fabricante que impidan o limiten la proyección de fragmentos. Sujetar siempre la radial cerciorándose de que las partículas producidas sean lanzadas en dirección contraria a la posición del cuerpo.

Taladros

- Elegir adecuadamente la broca en relación a la tarea, equipo disponible y al material a trabajar: es elemental la utilización de brocas de características adecuadas al trabajo a efectuar, utilizando correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección adecuada de la broca evitará sobreesfuerzos sobre la misma.
- Se utilizará protección ocular resistente a proyecciones siempre que se utilice el equipo.
- Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulvígenos se utilizarán mascarillas de protección nasal y bucal.
- No aplicar presión excesiva sobre la herramienta. No someter la broca sobreesfuerzos por aplicación de una presión excesiva sobre la misma.
- Si el taladro llegase a bloquearse, desconectarlo inmediatamente de la red eléctrica.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Mascara facial anti-impactos.

4.12. Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

- Las herramientas manuales deben estar construidas con materiales resistentes, y sus mangos o empuñaduras han de tener un diseño ergonómico correcto, con dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas.
- Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos siempre que se utilicen herramientas con partes afiladas o aristas cortantes.
- No trabajar nunca con herramientas que presenten algún defecto. Manténgalas limpias de sustancias deslizantes (humedad, grasas, etc.).
- Recoger adecuadamente las herramientas al final de la jornada, almacenándolas en un lugar adecuado hasta el inicio de la jornada siguiente (preferentemente en su funda).
- Inspeccionar periódicamente el estado de las herramientas retirando aquellas que se encuentren en mal estado.
- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. No abusar de la herramienta ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente ha sido concebida.
- Utilizar elementos auxiliares que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- No utilizar una herramienta si no se está suficientemente adiestrado en el uso de ésta.
- Utilizar cinturón portaherramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento de las herramientas de mano (reparación, afilado, templado o cualquier otra reparación) deberá ser realizada por personal especializado evitando realizar reparaciones provisionales.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antiperforación.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.13. Vehículos

Descripción

En este apartado se considerarán tanto los pequeños vehículos utilizados para el transporte de personal y material (turismos y furgonetas), como los grandes vehículos de transporte de material (camiones) especificando algunas de las características en el último caso.

En el caso de los camiones de transporte, constan de una parte tractora y de una caja en la parte posterior donde irán ubicados los materiales. Su cometido es la entrega a la obra de los materiales de construcción contratados. Algunos de estos camiones tendrán en su chasis una grúa incorporada para la descarga de material.

Riesgos más frecuentes

- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída desde altura.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto térmico.
- Contacto eléctrico.
- Otros.

Normas básicas de seguridad
Ascenso y descenso al vehículo

- El ascenso y descenso a la caja del camión se efectuará mediante escalerilla metálica dotada de gancho de inmovilización y seguridad.
- Utilizar los peldaños y asideros para acceder a la cabina del vehículo, no subir utilizando las llantas, ruedas o salientes ni trepando por la caja. No saltar nunca directamente de la caja o desde la carga al suelo.
- Se prohíbe subir o bajarse en marcha y transportar personas en las zonas de almacenaje de material.

Estado del vehículo

- Se realizarán las operaciones de mantenimiento indicadas por el fabricante en cada vehículo, y se dispondrá de certificación de haber pasado las inspecciones obligatorias (ITV).
- Antes de empezar la actividad, se comprobará siempre el estado de las principales partes del vehículo.
- Comprobar la presencia los vehículos de un equipo homologado de extinción de incendios adecuado y en condiciones de uso. Realizar revisiones anuales del extintor, así como operaciones de timbrado cada cinco años. Se dispondrá en cada vehículo de un extintor portátil y manual, de polvo seco, cuya eficacia mínima será:
    - Vehículos de hasta 1.000 Kg. de PMA: uno de clase 8A/34B.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Vehículos de hasta 3.500 Kg. de PMA: uno de clase 13A/55B.
- Si existiese la más mínima fuga de combustible, se prohíbe su uso en obra.

Circulación

- Prestar especial atención durante la realización de maniobras de forma que no permanezca el personal de obra en las proximidades del vehículo. Las maniobras dentro del entorno de obra serán dirigidas por personal especializado.
- Ante situaciones de avería o emergencia en vía pública, señalizar la situación del vehículo con los triángulos de preseñalización (tanto delante como detrás) y utilizar la ropa protección alta visibilidad siempre que se salga del vehículo.
- Durante la conducción del vehículo respetar las normas de seguridad vial: no hablar por teléfono, no tomar medicamentos que puedan producir sueño ni bebidas alcohólicas, respetar la velocidad según el tipo de vía y las señales de circulación, etc.
- Utilizar el cinturón de seguridad siempre que se conduzca el vehículo por vía pública.
- Se circulará por los caminos señalizados en el interior de la obra para acceder a las diferentes zonas. Las rampas de acceso no han de superar el 20%.
- En el interior de la obra circulará por el espacio reservado para ellos, no invadiendo en ningún caso la zona peatonal.

Transporte de cargas

El Código de Circulación establece que la carga transportada en un vehículo no sobresaldrá de la proyección en planta del vehículo, salvo en determinados casos como el de los vehículos destinados exclusivamente al trasporte de mercancías. Cuando la carga sobresalga de la proyección en planta del vehículo, siempre dentro de los límites establecidos en el código, se deberán adoptar todas las precauciones convenientes para evitar daños o peligros a los demás usuarios de la vía pública, y deberá ir resguardada en la extremidad saliente para aminorar los efectos de un roce o choque posibles.

Camiones de transporte

- La caja del camión de transporte de áridos debe poseer un toldo para proteger la carga de forma que no se desprenda. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de manera uniforme, compensando las cargas de la manera más adecuada y uniformemente repartida.

Carga y descarga del material (camiones de transporte)

- Durante la carga y descarga de materiales, se mantendrán las distancias de seguridad con relación al terreno.
- Antes de iniciar las maniobras se inmovilizarán las ruedas con cuñas o topes en la orilla de los cortes del terreno además de haber puesto el freno de mano.

Parada del vehículo

- Cuando el conductor abandone la cabina estando dentro de la obra, debe colocarse el casco.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cuando el conductor abandone el puesto de conducción deberá dejar el vehículo en posición estable, debidamente frenada, parado si fuera necesario y con la llave de contacto retirada para que no lo pueda poner en funcionamiento personal no autorizado.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad (al bajarse del vehículo).
- Calzado adecuado para la conducción de vehículos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección mecánica (para mantenimiento del vehículo).
- Ropa protección alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares empleados y sus características más importantes, así como algunas medidas que se deben implementar para evitar situaciones de riesgo:

- Carretillas elevadoras móviles / automotrices:
  - Tendrán toda la documentación correspondiente a mantenimiento al día. Deben cumplir la normativa específica de Seguridad para aparatos elevadores y de transporte de personas.
  - Estarán dotadas de barandillas reglamentarias y/o canastillas adecuadas para el transporte de personas, no se usarán para transporte de material.
  - Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.
  - Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
- Andamios sobre borriquetas:
  - La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
- Pasarelas metálicas:
  - Tendrán una anchura no inferior a 60 cm, estarán protegidas con barandillas reglamentarias allí donde la profundidad de la zanja sea superior a 1,00 m.
- Escaleras de mano:
  - Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.
  - Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
- Instalación eléctrica cuadro general en la caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1 m:
  - diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
  - diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
  - magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
  - magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
  - La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
  - La puesta a tierra será de 120 mm^2.
  - Se dispondrán tantos cuadros secundarios cómo sean precisos según el avance de las obras, estos cumplirán el REBT.
  - Grupo Electrógeno Cumplirán todas las normas de seguridad específicas, puesta a tierra, mantenimiento, protección de partes móviles, etc.
- Mantenimiento de la instalación eléctrica provisional. Se hará entrega al vigilante de seguridad de la siguiente normativa para que sea seguida durante sus revisiones diarias de la instalación eléctrica provisional de obra:
  - No permitir conexiones a tierra a través de conducciones de agua, armaduras, pilares, etc.
  - No permitir conexiones directas cable - clavija de otra máquina.
  - Vigilar la conexión eléctrica de cables ayudados de cuñitas de madera. Ordenar su desconexión inmediata y llevar conexiones machos para que se instalen.
  - No se permitirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del tirón, sino tirando de la clavija del enchufe, en posición estable del operario, incluso amarrado en caso necesario.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Comprobar diariamente el estado de disyuntores diferenciales, antes del inicio de la jornada y después de la comida, accionando el botón del test. Deberá tenerse disyuntores de repuesto de media o alta sensibilidad e interruptores magnetotérmicos para sustituir los averiados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

6.1. Instalación provisional eléctrica

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese.

A continuación, se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es < 10º.

Además, en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión.

De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.

Las tomas de corriente y clavijas llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

6.2. Instalación de prevención de incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de dióxido de carbono y/o de polvo seco.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, si es necesario, serán avisados inmediatamente.

Situaciones típicas, a evitar, que pueden provocar explosiones e incendios:

- Rotura, producida durante la excavación, de algún servicio existente en el solar.
- Fumar durante la manipulación de una máquina que contenga recipientes con combustible y/o lubricante.
- Utilizar gasolina para limpiar piezas.
- No apagar un motor al poner combustible en su depósito.
- Comprobar el combustible, nivel de refrigerante o el electrólito de la batería con llama.
- No almacenar combustibles, grasas y aceites en un local aislado e independiente.

Medidas de prevención de incendios a aplicar:

- Designación de un equipo especialmente formado para el manejo de los medios de extinción.
- Los caminos de evacuación deben estar totalmente libres de obstáculos, manteniendo el orden y la limpieza en todos los tajos.
- Cortar la corriente eléctrica desde el cuadro general, para evitar cortocircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.
- Prohibición del paso a personas ajenas a la obra.
- Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control.
- Vigilancia y detección de posibles focos de incendio.
- Revisión periódica de extintores.
- Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio.
- Señalización de las zonas de peligro de incendio.
- Cartel en sitio visible con el número de teléfono de los bomberos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

Servicios higiénicos

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
- Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
- Duchas con agua fría y caliente.
- Retretes.
- Comedor.

Locales de descanso

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Deberá justificarse por la contrata la no instalación de algunos de los módulos de servicios, si se opta por una solución alternativa (alquiler de locales, etc.).

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

El botiquín portátil ubicado en la obra dispondrá, al menos, de:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

En obra y junto al botiquín se colocará un cartel que incluirá un plano con los itinerarios más cortos a seguir hasta los centros sanitarios más próximos con Servicio de Urgencia. En él

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

constarán direcciones y números de teléfono, así como de las clínicas y puestos de socorro, privados y públicos, situados en el entorno de la obra.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias, por lo que se organizará un servicio de limpieza para que diariamente sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

En esta obra se cumplirán las siguientes normas:

- Comedor
  - 1 Calienta comidas por cada 30 operarios.
  - 1 Grifo en la pileta por cada 10 operarios.
- Aseos
  - 1 Inodoro por cada 25 operarios.
  - 1 Ducha por cada 10 operarios.
  - 1 Lavabo por cada 10 operarios.
  - 1 Espejo (40 x 50) por cada 25 operarios.
  - 1 Calentador agua.
  - Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.
- Vestuarios
  - Bancos, perchas.
  - 1 Taquilla por trabajador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

8. MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL

8.1. Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.

El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

8.2. Asistencia accidentados

Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.

Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APRX (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud Épila	21,2 km
Asistencia Especializada (Urgencias)	Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza	47 km

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

9. EVALUACIÓN DE RIESGOS

El conocimiento de los riesgos a que está sometido un trabajador en el desempeño de las tareas que tiene encomendadas, constituye el paso previo a la evaluación de los riesgos.

Dicha evaluación de riesgos se deberá realizar por puesto de trabajo. De este modo, se debe realizar dicha evaluación para cada uno de los oficios que vayan a estar presentes durante la ejecución de la obra.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la adecuación de las medias de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

Para ello se exigirá a las empresas ejecutoras de los diferentes trabajos a desarrollar durante la obra que presenten, antes de comenzar los trabajos, una evaluación de riesgos propia y específica de los distintos puestos de trabajo que van a desarrollar. En el presente Estudio de Seguridad y Salud se presenta una evaluación de riesgos inicial de los puestos de trabajo que se prevé haya en obra. Dicha evaluación de riesgos se verá completada por la realizada por las empresas contratistas.

La metodología que se deberá de seguir en principio será la siguiente:

9.1. Método de evaluación

El método de evaluación de riesgos utilizado se basa en el Documento Divulgativo editado por el I.N.S.H.T. "Evaluación de Riesgos Laborales", en la NTP-330 y en normas UNE. Los pasos seguidos para aplicar esta metodología son los siguientes:

9.2. Análisis de los riesgos

Para proceder a analizar los riesgos es necesario:

1º) Identificar los peligros. Se relacionan, con número de identificación, las fuentes o situaciones de la actividad analizada con capacidad de causar daños.

2º) Estimar los Riesgos. Para cada peligro identificado se estima el riesgo de que se materialice por combinación de la probabilidad de que suceda (tiempo que se está expuesto por grado de deficiencia) y de las posibles consecuencias que tendría.

9.3. Valoración de los riesgos

El resultado de multiplicar la probabilidad de materialización de un peligro por sus consecuencias nos proporciona la valoración del riego estimado. Los niveles de riesgo estimados para cada peligro son los tomados como base para decidir las acciones que se estiman necesarias para su eliminación o, en caso de que no pueda eliminarse definitivamente, las medidas necesarias para mantener controlado el riesgo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

9.4. Interpretación de datos

NE Nivel de Exposición (Valoración en función del tiempo de permanencia)

EO	Ocasional	Valor	:	1
EE	Esporádica	"	:	2
EF	Frecuente	"	:	3
EC	Continuada	"	:	4

ND Nivel de Deficiencia (Valoración en función de las condiciones de seguridad)

A	Aceptable	Valor	:	1
M	Mejorable	"	:	2
D	Deficiente	"	:	4
MD	Muy Deficiente	"	:	6

NP NIVEL DE PROBABILIDAD (Resultado de multiplicar NE por valor ND)

B	Baja	Valor	:	1 a 3
M	Media	"	:	4 a 6
A	Alta	"	:	8 a 12
MA	Muy Alta	"	:	16 a 24

NC NIVEL DE CONSECUENCIAS (Valoración estimada de daños)

- LD Levemente Dañinas valor: 1
- D Dañinas " 3
- GD Gravemente Dañinas " 5
- ED Extremadamente Dañinas " 10

NR NIVEL DE RIESGO ESTIMADO (Evalúa el Riesgo multiplicando NP x NC)

- T Trivial valor hasta 5
- TO Tolerable " entre 6 a 19
- M Moderado " 20 a 49
- I Importante " 50 a 100
- IN Intolerable " > 100

A continuación, se facilita mediante fichas de formato apropiado, los resultados de las evaluaciones de riesgos laborales detectados.

Conviene recordar que un puesto de trabajo, desde el punto de vista de evaluación de riesgos laborales, engloba a todos los trabajadores sometidos a los mismos riesgos en calificación y magnitud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN | N.° Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL	1					2			2					3				6			
3 CAÍDA DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS	1				1				1						5		5				
8 CORTES	1					2			2					3				6			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2							10			20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1		1		1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ADMINISTRATIVO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100 8
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL	1					2			2					3				6			
3 CAÍDA DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1				1				1				1				1				
5 CHOQUES Y GOLPES	1				1				1				1				1				
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1				1				1				1				1				
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS	1				1				1				1				1				
8 CORTES	1				1				1				1				1				
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1				1				1				1				1				
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1				1				1				1				1				
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1				1				1				1				1				
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1				1				1					3			3				
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1				1				1				1				1				
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES																					

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: JEFE DE OBRA | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12		
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6		
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12		
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE TAJO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	MO
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4					5				20		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1		1		1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5$_{1-4}$	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo:	Puesto de Trabajo:	N.º Trabajadores:	Actividad:
TODA LA OBRA	SUPERVISOR DE GARANTÍA Y SALUD	VARIABLE	Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: OPERADOR CAD | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: TOPÓGRAFO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: AUXILIAR TÉCNICO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12		
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6		
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12		
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3	12	
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3	12	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3	6	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3	6	
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3	12	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: VIGILANTE DE SEGURIDAD | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100 >100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12		
3 CAÍDA DE OBJETOS	1					2			2				1				2			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1					2			2					3				6		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6		
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12		
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS																				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			19						
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3							
20 SOBRECARGA TERMICA																				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12						
22 RADIACIONES IONIZANTES																				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12						
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2				3			6						
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3			6						
26 VIBRACIONES																				
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1			1			1							

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ALMACENERO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12		
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6				3				18		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12		
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18		
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)	2	2	4	5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1	1	1	3	3
20 SOBRECARGA TÉRMICA	2	2	4	3	12
21 RUIDOS	2	2	4	3	12
22 RADIACIONES IONIZANTES	2	2	4	3	12
23 RADIACIONES NO IONIZANTES	2	2	4	3	12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	2	2	4	3	12
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	2	2	4	3	12
26 VIBRACIONES	2	2	4	3	12
27 PUNZAMIENTOS	2	2	4	3	12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ENCARGADO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL			3			2				6				3				18			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4					5				20		
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25826GS
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: JEFE DE EQUIPO | N.° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL			3			2				6				3				18		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4					5				20	
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6		
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12		
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25236
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		3		12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ALBAÑIL | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30
21 RUIDOS		2			2			4		3			12	
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3			12	
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3			12	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3			12	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3			12	
26 VIBRACIONES		2			2			4		3			12	
27 PUNZAMIENTOS			3		2			6			5			30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: FERRALLISTA | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20	
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3		
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5				30
21 RUIDOS		2			2			4		3			12		
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3			12		
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3			12		
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3			12		
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3			12		
26 VIBRACIONES		2			2			4		3			12		
27 PUNZAMIENTOS			3		2			6			5				30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ENCOFRADOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB438444XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30
21 RUIDOS		2			2			4		3			12	
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3			12	
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3			12	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3			12	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3			12	
26 VIBRACIONES		2			2			4		3			12	
27 PUNZAMIENTOS			3		2			6			5			30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: MONTADOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25266
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4				5				19				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1				3			3						
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6				5				30				
21 RUIDOS		2			2			4			3				12					
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4			3				12					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3				12					
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3				12					
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3				6					
26 VIBRACIONES	1			1			1			1				1						
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3				12					

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: TUBERO/CALDERERO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5$_{1-4}$	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25[illegible]
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3					
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12				
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4			3			12				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3			6				
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1					
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3			12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: SOLDADOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			19				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3					
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12				
22 RADIACIONES IONIZANTES			3		2			6			5			30				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3			6				
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1					
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3			12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: AJUSTADOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS			3			2				6					5				30		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES		2				2				4					5				20		
16 INCENDIOS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB438444XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4		5		20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA		2			2			4		3		12
21 RUIDOS			3		2			6		3		18
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3		12
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3		12
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3		12
26 VIBRACIONES			3		2			6		3		18
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4		5		20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: MECÁNICO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS			3			2				6					5				30		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES		2				2				4					5				20		
16 INCENDIOS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25266
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3		3
20 SOBRECARGA TÉRMICA		2			2			4		3		12
21 RUIDOS			3		2			6		3		18
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3		12
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3		12
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3		12
26 VIBRACIONES		2			2			4		3		12
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			5	20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: ELECTRICISTA | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10			
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25266
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3					
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12				
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4			3			12				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4			3			12				
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1					
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3			12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: INSTRUMENTISTA | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100 >100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30	
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12		
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS			3			2				6					5				30	
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12		
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18		
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10		
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25536
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30
21 RUIDOS		2			2			4		3			12	
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3			12	
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3			12	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3			12	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3			12	
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1	
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			5			20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: PINTOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100 >100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20	
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30	
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6		
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6					5				30	
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30	
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12		
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS			3			2				6				3				18		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS			3			2				6				3				18		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12		
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18		
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10		
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)			2			2			4				5				20			
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1				3			3						
20 SOBRECARGA TÉRMICA		3			2			6				5				30				
21 RUIDOS			2			2			4			3				12				
22 RADIACIONES IONIZANTES			2			2			4			3				12				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES			2			2			4			3				12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE			2			2			4			3				12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE			2			2			4			3				12				
26 VIBRACIONES	1			1			1				1			1						
27 PUNZAMIENTOS			2			2			4			3				12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: CALORIFUGADOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3					
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12				
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4			3			12				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3			6				
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1					
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3			12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: MONTADOR DE ANDAMIOS | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20				
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3					
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5			30				
21 RUIDOS		2			2			4			3			12				
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4			3			12				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12				
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12				
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2				3			6				
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1					
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			3			12				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: RADIÓLOGO | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES		2				2				4					5				20		
16 INCENDIOS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA		2			2			4			3			12
21 RUIDOS		2			2			4			3			12
22 RADIACIONES IONIZANTES			3		2			6			5			30
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4			3			12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4			3			12
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4			3			12
26 VIBRACIONES	1			1			1			1			1	
27 PUNZAMIENTOS		2			2			4			5			20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: GRUISTA | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6					5				30		
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1					1				3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA		2			2			4		3		12
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES	1			1			1			1	1	
23 RADIACIONES NO IONIZANTES	1			1			1			1	1	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1			1			1			1	1	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3		12
26 VIBRACIONES		2			2			4		3		12
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1			1	1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: CONDUCTOR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1					1				3			3				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
VISADO : VIZA25266
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA		2			2			4		3		12
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES	1			1			1			1	1	
23 RADIACIONES NO IONIZANTES	1			1			1			1	1	
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1			1			1			1	1	
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3		12
26 VIBRACIONES		2			2			4		3		12
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1			1	1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: PEÓN/AYUDANTE | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL			3			2				6					5				30		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAÍDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25/2268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Colegiado: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5			20	
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3			3		
20 SOBRECARGA TÉRMICA			3		2			6			5				30
21 RUIDOS		2			2			4		3			12		
22 RADIACIONES IONIZANTES		2			2			4		3			12		
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3			12		
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE		2			2			4		3			12		
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE		2			2			4		3			12		
26 VIBRACIONES		2			2			4		3			12		
27 PUNZAMIENTOS			3		2			6			5				30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: JEFE DE PUESTA EN MARCHA | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)			
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12		
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12		
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12		
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12		
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4					5				20	
8 CORTES		2				2				4				3				12		
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12		
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6		
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6		
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4					5				20	
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12		
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12		
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5			
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5			
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5			

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11/2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1		1		1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: COORDINADOR DE SISTEMAS | N.° Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>100 8
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4					5				20		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA25268
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4			5	20
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1			3	3	
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2				2	
21 RUIDOS		2			2			4		3		12
22 RADIACIONES IONIZANTES												
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4		3		12
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2			3		6
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2			3		6
26 VIBRACIONES												
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1		1		1	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44KVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

EVALUACIÓN DE RIESGOS

C. de Trabajo: SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" | EVALUACIÓN: Inicial | FECHA: Sep-25 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA | Puesto de Trabajo: INGENIERO RESPONSABLE DE SISTEMAS | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	N
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5 1-4	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAÍDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAÍDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAÍDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPRENDIMIENTO, DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPULACIÓN DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MÁQUINAS		2				2				4					5				20		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TÉRMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELÉCTRICOS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259362
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7Z34438444XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

17 CONFINAMIENTOS	1			1			1						5			5				
18 TRÁFICO (fuera de la obra)		2			2			4					5					20		
19 AGRESIÓN DE ANIMALES	1			1			1					3				3				
20 SOBRECARGA TÉRMICA	1				2		2									2				
21 RUIDOS		2			2			4				3					12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2			2			4				3					12			
24 ATMÓSFERA NO RESPIRABLE	1				2		2					3					6			
25 ILUMINACIÓN DEFICIENTE	1				2		2					3					6			
26 VIBRACIONES																				
27 PUNZAMIENTOS	1			1			1				1					1				

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB5JU9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

I. PLIEGO DE CONDICIONES

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

1. NORMATIVA

Es de obligado cumplimiento la legislación del Estado y de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La legislación de partida es:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604 / 2006 por el que se modifican el RD 39 / 1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el RD 1627 / 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 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 773/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre condiciones mínimas de seguridad y salud de los puestos de trabajo con pantallas de visualización.
- Real Decreto 1407 de 20 de noviembre de 1992 por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 665/97, protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 783/2001.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas y Reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, 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 las máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero por el que se modifican aspectos del R.D. 1435/1992.
- Reglamento de protección contra incendios RD 513/2017.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE núm. 274 de 13 noviembre).
- Texto Refundido de la Ley de Infracción y Sanción en el Orden Social. (TRLISOS).
- Orden Ministerial TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE núm. 279 de 21 de noviembre de 2002).
- Ordenanzas Municipales de La Fueva (Huesca).
- V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Convenio Colectivo de la Construcción de la Provincia de Huesca.
- Estatuto de los trabajadores.
- Normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- NTP - 330. Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.
- NTP - 324. Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de accidente.
- Recomendaciones de Evaluación del Riesgo desarrolladas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.

La última versión de la normativa vigente puede encontrarse en el Código en PDF y ePUB, disponible para su descarga gratuita en: www.boe.es/legislacion/codigos/.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El encargado de obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio de Seguridad y Salud pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el marcado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

3.1. Consideraciones de los andamios

Los andamios a utilizar en esta obra serán de tipo europeo y cumplir por lo tanto con la normativa vigente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Así mismo, para que los trabajadores puedan hacer uso de los andamios, éstos han de poseer:

- Plataforma de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm.
- Husillos de nivelación sobre durmientes de madera.
- Escalera de acceso interna.
- Barandilla completa con pasamanos de al menos 90 cm., listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

Según R.D. 2177/2004, en función de la complejidad del andamio, deberá elaborarse un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje. También se realizará un cálculo de resistencia y estabilidad a menos que el andamio se monte según una configuración tipo conocida o disponga de la nota de cálculo del andamio elegido. El plan y el cálculo serán realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de esta actividad.

El plan de montaje, utilización y desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda los 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de vista de operación hasta el suelo.

Cuando se trate de andamios que dispongan de marcado "CE" el citado plan será sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador sobre el montaje, uso y desmontaje del andamio.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad. Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido a su resistencia a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

3.2. Consideraciones de los medios de extinción de incendios

Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los medios de extinción de incendios por parte de una empresa autorizada:

- Cada tres meses: comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
- Cada año: comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellón. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla, lanza, válvulas y partes mecánicas.
- Cada cinco años: a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE nº149, de 23 de junio de 1982 y BOE nº101, de 28 de abril de 1998).

El número de extintores a instalar será suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A-113B.

Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.

Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco, con la siguiente capacidad extintiva (ORDEN de 27 de julio de 1999) para los vehículos a motor y conjuntos de vehículos para el transporte de mercancías y cosas:

- Hasta 1.000 Kg. de PMA: Uno de clase 8A-34B.
- Hasta 3.500 Kg. de PMA: Uno de clase 13A-55B.
- Hasta 7.000 Kg. de PMA: Uno de clase 21A-113B.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Hasta 20.000 Kg. de PMA: Uno de clase 34A-144B.
- Más de 20.000 Kg. de PMA: Dos de clase 34A-144B.

3.3. Características, empleo y conservación de los equipos preventivos

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual y de Protección Colectiva.

3.3.1. Equipo de protección individual (EPI)

Se entenderá por "equipo de protección individual" cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos se clasifican en tres categorías:

- Categoría I: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.

Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50° C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).
- La radiación solar (gafas de sol).
- Categoría II: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.
- Categoría III: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.
- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los EPIs que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100° C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental a –50° C.
- Los EPIs destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- Los EPIs destinados a proteger contra los riesgos eléctricos para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

Se estampará en el producto una "marca" que signifique que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

Este marcado se compone de los siguientes elementos:

- Las siglas "CE" para los equipos de las categorías I y II.
- Las siglas "CE" seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo.

Se suministrará conjuntamente con el equipo un "folleto informativo" en el que se referenciarán y explicarán claramente los niveles de protección ofrecidos por el equipo, el mantenimiento y, en su caso, las sustituciones necesarias, etc.

No se debe adquirir ningún EPI que no cumpla las anteriores condiciones: marcado "CE" y folleto informativo.

3.3.1.1. Lista indicativa y no exhaustiva de EPIs

Protectores de la cabeza:

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (riesgo eléctrico, productos químicos, etc.).

Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco antirruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

Protectores de los ojos y de la cara:

- Gafas de montura "universal".
- Gafas con montura "integral" (uni o binocular).
- Gafas de montura "cazoletas".
- Pantallas faciales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

Protección de las vías respiratorias:

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

Protectores de manos y brazos:

- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

Protectores de pies y piernas:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubre-calzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubre-calzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, anti-perforación, o anti-transpiración).
- Rodilleras.

Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protección total del cuerpo:

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anti-caídas deslizantes.
- Arneses anti-caídas.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anti-caídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retro reflectantes, fluorescente).

Todos los equipos de protección individual 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 éste, 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 holguras 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 sí mismo.

3.3.1.2. Condiciones generales de los Equipos de Protección individual

Se elegirán equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior tienen autorizado su utilización durante su período de vigencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos serán reemplazados de inmediato.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.
- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.
- La variación con respecto al número previsto en el estudio de seguridad y salud, quedará justificada en los cálculos de la planificación realizados en la memoria del plan de seguridad y salud.

3.3.1.3. Mantenimiento, reparación y sustitución de los equipos de protección individual

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

3.3.2. Equipos de protección colectiva

3.3.2.1. Consideraciones generales de los equipos de protección colectiva

- Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.
- Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

3.3.2.2. Condiciones específicas de los equipos de protección colectiva

Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro para sujeción a pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x 10 cm.

Barandillas

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los huecos estarán protegidos con barandillas de al menos 0,90 m. de altura, barandilla, con refuerzo intermedio y rodapié. Estarán perfectamente fijadas sobre puntales o sobre soportes tipo sargento a los forjados, o bien tapados con cubiertas de madera fabricadas al efecto.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, al no impedir la caída ni tener por sí misma resistencia, pudiendo solo utilizarse para delimitar zonas de trabajo.
- Se colocarán barandillas en los lados abiertos de las pasarelas, rampas de comunicación.
- Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Cuadro eléctrico general

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte unipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Elementos eléctricos

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente.

Lámparas eléctricas portátiles

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Máquinas eléctricas

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio.

Cables y elementos de sujeción de arnés anti-caídas y sus anclajes.

Los cables de sujeción de arneses anti-caídas y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada.

Portabotellas

Las botellas de oxígeno y acetileno, para transporte en vertical dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de oxiacetileno llevarán dos válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de las botellas y otra en la conexión del soplete, perfectamente identificadas.

Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento.

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender.

Señalización

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.3.2.3. Mantenimiento, reparación y sustitución de la protección colectiva

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe del análisis de la evolución de los controles efectuados.

3.4. Señalización de obra

3.4.1. Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

En el apartado de mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y, además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica: Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

3.4.2. Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica:

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.5. Organización de la seguridad en obra

3.5.1. Principios de la acción preventiva

Según el Artículo 15 de la Ley 31/95 de PRL, el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención para:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

3.5.2. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

El promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud para la ejecución de la obra.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa asumirá esa función.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

3.5.3. Coordinación de actividades empresariales

La reforma del marco normativo en prevención de riesgos laborales llevada a cabo por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, incorporo una modificación al proponer un desarrollo normativo del artículo 24. Este desarrollo se ha materializado con el RD. 171/2004, de 30 de enero en lo relativo a la coordinación de las actividades empresariales.

Ya en la exposición de motivos de dicho R.D., en referencia a la normativa específica en el sector de la construcción, se dice lo siguiente: "esa normativa específica resultará enriquecida por lo establecido en este real decreto o a través de la información preventiva que deben de intercambiarse los empresarios concurrentes en la obra y mediante la clarificación de las medidas que deben adoptar los diferentes sujetos intervinientes en las obras".

Cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, para conseguir este fin la coordinación de actividades empresariales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
- El control de las interacciones, cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí, por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo, que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, y las medidas aplicadas para su prevención.

A los efectos de lo establecido en el RD. 171/2004, de 30 de enero, se entiende por:

- Empresario titular del centro de trabajo: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.
- Empresario principal: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.5.3.1. Acciones a realizar ante la concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo

El "empresario titular" deberá informar a los empresarios de los riesgos que se derivan de esta concurrencia, así como dar instrucciones de las medidas preventivas, realizándose por escrito si los riesgos se califican de graves o muy graves.

Esta información se entenderá cumplida por el promotor mediante el presente Estudio de seguridad y salud.

Las instrucciones de las medidas preventivas por parte del empresario titular se entenderán cumplidas a través de su delegación en el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Es importante destacar, que, aunque el Coordinador en ejecución debe llevar a cabo la coordinación, al hacerlo delegado por el promotor, es este el responsable de su omisión si la hubiere.

Como consecuencia de lo anterior las empresas contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos deben de ejecutar y cumplir dicha coordinación establecida por el coordinador.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente, sobre los riesgos específicos de las actividades que puedan afectar a los trabajadores, en particular sobre aquellos que puedan agravarse por la concurrencia de actividades, cooperando entre ellas de acuerdo a lo programado.

Cada empresa deberá a su vez informar a sus trabajadores de los riesgos, y medidas preventivas, derivados de esta concurrencia de actividades.

El Coordinador debe ser el trasmisor de toda la información entre las empresas y los trabajadores autónomos concurrentes, cumpliendo con las siguientes especificaciones generales:

- La información deberá proporcionarse: antes del inicio de las actividades, o bien cuando en el desarrollo de las actividades se produzca un cambio; o una situación de emergencia.
- Esta información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas produzca riesgos calificados de graves o muy graves.
- Si como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produce un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular, tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad.
- Estas instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes, quienes deberán comunicar a

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular.

En el sector de la construcción la calificación de empresario principal se le asigna al contratista, pudiéndose dar en una misma obra tantos empresarios principales como contratistas existan en ella.

El "empresario principal", a su vez, antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo exigirá, a las empresas contratistas y subcontratistas, que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.

Asimismo, exigirá, a tales empresas, que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Estas acreditaciones a su vez deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontratara con otras empresas la realización de parte de la obra o servicio.

El empresario principal tiene también el deber de vigilancia respecto a las contratas y subcontratas que participen en el mismo centro de trabajo.

Las medidas adoptadas serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

Un apartado específico es el recogido en el artículo 24.4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que se produce cuando una empresa realiza trabajos en una obra con maquinaria o equipos que pertenecen a la empresa que los contrata. El contratista deberá proporcionar a los contratados la información necesaria para la que la utilización de dicha maquinaria o equipos se produzca sin riesgos.

Obligación que debe ser tenida en cuenta por el promotor que de ser el que suministre los medios es el principal obligado.

3.5.3.2. Medios de coordinación

Se consideran medios adecuados de coordinación al simple intercambio de información y de comunicación entre las empresas, con celebración de reuniones periódicas de los empresarios o de los comités de seguridad, o de los recursos preventivos, o la designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

La iniciativa para el establecimiento de los medios necesarios de coordinación corresponderá al empresario titular del centro de trabajo, cuyos trabajadores desarrollen actividades en éste o, en su defecto, al empresario principal.

Específicamente se designarán a una o varias personas en el caso que concurran al menos dos de los siguientes supuestos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cuando en el centro de trabajo se realicen actividades consideradas como peligrosas o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.
- Cuando exista dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades, que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
- Cuando exista dificultad para que se desarrollen actividades incompatibles entre sí desde el punto de vista de la seguridad.
- Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, o del tipo de actividades desarrolladas, o de las características del centro de trabajo.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

En el supuesto que exista la obligación de asignar personas para la coordinación de las actividades preventivas, podrán ser encargadas las siguientes personas:

- Los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.
- Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la calificación y la experiencia necesarios en las actividades.
- Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.
- Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la calificación necesarios en las actividades.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.

Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas, si con ello no menoscaban su actividad principal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.5.3.3. Funciones de la persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

- Favorecer el cumplimiento de los objetivos previstos.
- Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que deben comunicarse las empresas.
- Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

- Conocer las informaciones que deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
- Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.
- Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.
- La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.
- La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

3.5.4. Recursos preventivos

3.5.4.1. Presencia de los recursos preventivos

En el desarrollo del capítulo IV de la Ley de Prevención y el Capítulo III del Reglamento de los Servicios de Prevención, se describen las diferentes posibilidades de organizar la Prevención en la empresa.

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales, añade un nuevo artículo 32 bis a la Ley de Prevención, complementando en lo que se refiere a las obras de construcción, la organización de la Prevención y desarrollándolo en particular en su Disposición Adicional Decimocuarta.

En términos generales, esta disposición legal establece el término necesario en vez de obligatorio, así que normalmente deberán estar fijados previamente salvo su requerimiento por la Inspección de Trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.5.4.2. Necesidad de la presencia de los recursos preventivos

Inicialmente los medios de coordinación de los contratistas pueden identificarse como presencia de recursos preventivos en la obra.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos adicionales, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los tres supuestos siguientes:

Cuando durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, como los señalados en el Anexo II del RD 1627/1997, que inclusive se pueden ver agravados por el desarrollo de la actividad o la concurrencia y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

En el citado Anexo se señalan sintéticamente los siguientes:

- Trabajos con riesgos de sepultamiento, hundimiento.
- Trabajos con exposición a agentes químicos o biológicos de especial gravedad.
- Trabajos con exposición a radiaciones que deban estar delimitados.
- Trabajos en la proximidad de líneas de Alta tensión.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros.
- Trabajos realizados en inmersión con equipos subacuáticos.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos con uso de explosivos.
- Trabajos de montaje o desmontaje de elementos prefabricados pesados.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Ante la falta de desarrollo normativo se podría tomar como referente el Anexo I del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se desarrolla el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el citado Anexo se citan los siguientes:

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos o muy tóxicos, cancerígenos, mutagénicos, etc.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de aplicación del Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Trabajos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- Trabajos con exposición a explosivos.
- Trabajos de minería a cielo abierto y de interior.
- Actividades de inmersión bajo el agua.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras, etc.
- Actividades en la industria siderúrgica.
- Producción de gases comprimidos o licuados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Trabajos con concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Trabajos con riesgos eléctricos de Alta Tensión.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, tomando como referencia el CT 83/2010 y del que enumeramos las actividades:

- Trabajos relacionados con ascensores y montacargas, aparatos de elevación distintos de los ascensores y montacargas.
- Trabajos en espacios confinados en construcción y mantenimiento de edificios.
- Trabajos con riesgo de caída de altura, montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos o galerías.
- Trabajos en interior de túneles.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.
- Trabajos con aparatos y maquinaria de obra, carretillas automotoras de manutención con conductor a bordo.
- Circulación de ferrocarriles con trabajos simultáneos de mantenimiento o reparación en las vías o sus proximidades.
- Trabajos con electricidad.
- Trabajos de construcción naval.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas.
- Trabajos en caliente.
- Trabajos ante la presencia de radiaciones ionizantes.
- Trabajos en medios hiperbáricos, como actividades de inmersión bajo el agua y buceo profesional, trabajos realizados en cajones con aire comprimido, trabajos en atmósferas explosivas.
- Trabajos en presencia de productos peligrosos como agentes químicos, agentes biológicos, agentes cancerígenos, agentes mutagénicos o tóxicos para la reproducción, trabajos con amianto.
- Actividades peligrosas por trabajos aislados en altura o en montaña.

3.5.4.3. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción

Según se especifica en el Artículo 2º, del RD. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Es decir, en ellos se debe delimitar cuales son los trabajos en los que será necesaria la presencia de tales recursos.

Si en el desarrollo de sus funciones tanto el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución como la Dirección Facultativa pueden solicitar a los contratistas la necesidad de establecer recursos preventivos, tanto en la fase previa de confección del Plan de Seguridad como durante la ejecución de la obra. Un caso manifiesto de esta situación se da de acuerdo con lo desarrollado en el apartado anterior relativo a la Coordinación de actividades empresariales, ante la simultaneidad de trabajos incompatibles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En último lugar los propios Contratistas si así lo consideran oportuno establecerán la necesidad de tener que tomar medidas con respecto a sus subcontratistas.

Si como resultado de esta labor de vigilancia se observase el incumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, y si fuera preciso realizar las modificaciones necesarias del plan de seguridad y salud, adoptando medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, informando de los hechos al empresario.

3.5.4.4. Consideración de los recursos preventivos

Las tareas de vigilancia de las actividades preventivas pueden ser llevadas adelante por uno o varios trabajadores designados de la empresa, o miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Si la modalidad preventiva es mediante un Servicio de Prevención ajeno, la podrán realizar igualmente uno o varios miembros del mismo.

Considerando que cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos, éstos deberán necesariamente colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener, en cualquier caso, 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 se determine su presencia.

No obstante, lo comentado anteriormente, se podrá designar a uno o varios trabajadores de la empresa, aunque no formen parte del servicio de prevención propio, ni ser trabajadores designados, pero que reúnan los conocimientos y la experiencia necesarias en las actividades preventivas, siendo imprescindible que cuenten con la formación de nivel básico en prevención.

En este supuesto tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

3.6. Regulación de la subcontratación

La regulación de la subcontratación en el Sector de la Construcción viene establecida por la Ley 32/2006, de 19 de octubre.

De acuerdo a los estudios realizados sobre las diferentes causas de siniestralidad en el sector de la construcción, se vio que uno de los factores que pueden afectar es la utilización de la subcontratación como una forma de organización productiva.

Si bien la subcontratación permite en muchos casos un mayor grado de especialización, de cualificación de los trabajadores, haciendo posible la utilización de medios técnicos y una mayor eficiencia empresarial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

También el exceso en las cadenas de subcontratación, especialmente en este sector, ocasiona la participación de empresas sin una mínima estructura organizativa, que permita garantizar que se hallen en condiciones de hacer frente a sus obligaciones de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.

La participación en el encadenamiento sucesivo, e injustificado, de subcontrataciones afecta al elemento último que es el que precisamente ha de responder de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores que realizan las obras, pudiéndose producir prácticas incompatibles con la seguridad y salud en el trabajo.

Esta Ley aborda una regulación de la subcontratación exclusivamente en el sector de la construcción, y establece una serie de garantías dirigidas a evitar que la falta de control en esta forma de organización productiva ocasione riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Se aplicará para la ejecución de los siguientes trabajos, en régimen de subcontratación:

- Excavación.
- Movimiento de tierras.
- Construcción.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados.
- Acondicionamientos o instalaciones.
- Transformación.
- Rehabilitación.
- Reparación.
- Desmantelamiento.
- Derribo.
- Mantenimiento.
- Conservación.
- Trabajos de pintura y limpieza, saneamiento.

Requisitos necesarios para que una empresa pueda subcontratar a otras empresas:

- Tener una organización productiva propia y contar con los medios necesarios para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra.

Requisitos necesarios para que una empresa pueda ser contratada o subcontratada:

- Además de los anteriores deberán también:
- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.6.1. Acreditaciones

Las empresas contratistas o subcontratistas, acreditarán el cumplimiento de estos requisitos, mediante una declaración de su representante legal y presentada en el Registro de Empresas Acreditadas.

Las empresas contratadas o subcontratadas habitualmente, para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción, deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que supere las siguientes cantidades:

- 10% (hasta octubre 2008).
- 20% (hasta abril del 2010).
- 30% (a partir de abril del 2010).

Régimen de la subcontratación en el sector de la construcción

El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.

El primer y segundo subcontratista podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos a continuación:

- El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
- El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
- Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.
- No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

3.6.2. Registro de empresas acreditadas

Se creará el Registro de Empresas Acreditadas, que dependerá de la autoridad laboral competente, entendiéndose por tal la correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radique el domicilio social de la empresa contratista o subcontratista.

Reglamentariamente se establecerán el contenido, la forma y los efectos de la inscripción en dicho registro.

Las empresas contratistas y subcontratistas que intervengan en las obras de construcción deberán vigilar el cumplimiento por las subcontratas y autónomos con que contraten.

Las empresas subcontratistas deberán comunicar o trasladar al contratista, toda información o documentación que afecte al contenido de este capítulo.

El proceso de acreditación es el siguiente:

- Todas las empresas previamente al inicio de la contratación y subcontratación solicitarán su inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas que depende de la autoridad laboral competente.
- La solicitud de inscripción se dirigirá al Registro de Empresas Autorizadas dependiente de la autoridad laboral. Si la solicitud fuera admitida se le asignará al inscribirle una clave individualizada, y válida para todo el territorio nacional.
- La inscripción tendrá un período de validez de tres años, y será renovable por períodos iguales, válido para todo el territorio nacional, siendo sus datos de acceso público.
- La inscripción no exime de la obligación de justificar en cualquier momento de que se está en posesión de las condiciones por las que se concedió la misma.
- Cualquier cambio en el registro se deberá notificar a la autoridad laboral, dentro del mes siguiente al que se realizó el cambio.
- Para la cancelación en dicho registro, por la empresa inscrita, se utilizará el impreso habilitado al efecto. Esta cancelación la podrá realizar de oficio la Inspección de Trabajo, si por alguna causa la empresa dejara de cumplir los requisitos.

3.6.3. Documentación de la subcontratación

En toda obra de construcción cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, en el que se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos los siguientes datos:

- Todas y cada una de las subcontrataciones realizadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista.
- Los representantes legales de los trabajadores.
- Las respectivas fechas de entrega del plan de seguridad y salud.
- Las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud.
- Las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos que intervienen en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza.

3.6.4. Libro de subcontratación

Cada Contratista con carácter previo a la subcontratación de una empresa o de un autónomo, deberá obtener el Libro de la Subcontratación.

Este libro estará habilitado por la autoridad laboral competente, verificando que cumple los requisitos legalmente establecidos.

En dicho libro deberán constar, al día, todas y cada una de la subcontratas y trabajadores autónomos ordenadas en orden cronológico.

Este libro deberá permanecer en la obra y conservarse durante los 5 años posteriores a la terminación de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud recibirá notificación de cada subcontrata que se anote en dicho Libro, quien a su vez la transmitirá al resto de las empresas.

Cuando la anotación suponga una ampliación excepcional, el contratista deberá comunicarlo a la autoridad laboral, durante los 5 días hábiles posteriores y en el que se justifique las circunstancias de su necesidad.

En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

3.7. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los mismos

El contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la ejecución de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
- Productos de limpieza de fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

3.8. Formación e información de los trabajadores

FORMACIÓN

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, conjuntamente con las medidas de seguridad que sean aplicadas.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista o se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro.

En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los mismos.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son:

- Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.
- Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

INFORMACIÓN

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General).
- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

3.9. Vigilancia de la salud – Reconocimientos médicos

Todo el personal antes de su incorporación a obra deberá de tener el correspondiente "certificado médico de aptitud", que lo capacite para los trabajos a desempeñar. Las empresas contratistas, dentro de la documentación del personal, facilitará los correspondientes certificados del personal que incorpora a la obra.

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

Las empresas contratistas han de comprometerse a velar por que las empresas y trabajadores autónomos que subcontrate para las obras en cuestión, aporte el mismo nivel de documentación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.10. Centros asistenciales

Se colocará en lugar bien visible de la obra, una relación de los centros asistenciales más próximos (Servicios médicos propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) con el nombre, dirección y teléfono, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como el teléfono de taxis y ambulancias para un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

3.11. Accidentes laborales

3.11.1. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que redacte, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que redacte, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista instalará carteles visibles, en los que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones de los mismos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.11.2. Comunicaciones en caso de accidente laboral

En caso de que se produzca un accidente en el emplazamiento de los trabajos, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a continuación:

ACCIDENTES DE TIPO LEVE

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES DE TIPO GRAVE

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES MORTALES

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
    - Posibles actuaciones que hubieran evitado el accidente.
    - Acciones a tomar.

3.11.3. Primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación.

La empresa contratista dispondrá de un Servicio Médico, incorporado a su Servicio de Prevención o en su defecto concertado con una Mutua de Accidentes, que efectuará los reconocimientos médicos obligatorios y todas las demás funciones de su competencia.

Deberán adoptarse medidas para "garantizar la evacuación", a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Es conveniente en cualquier caso disponer en el centro de trabajo de una camilla para la evacuación de los accidentados.

Los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/1997 sobre "señalización de seguridad y salud en el trabajo".

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

3.11.4. Botiquín

Se dispondrá en obra de los botiquines necesarios para primeros auxilios, con su equipamiento correspondiente, debiendo disponer de un operario con formación acreditada para en caso necesario, poder aplicar los primeros auxilios.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que están alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El maletín botiquín de primeros auxilios, deberá contener todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada.
- "Betadine".
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Esparadrapo antialérgico.
- Bolsa para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Apósitos autoadhesivos.

Los botiquines se revisarán periódicamente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

3.12. Instalaciones de higiene y bienestar

Constarán al menos de las siguientes dependencias:

- Aseo.
- Vestuario.
- Comedor.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido de forma que disponga de:

- Local para oficina de obra.
- Local para almacén.

3.12.1. Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente.
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente.
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico.
- Perchas y jaboneras.

3.12.2. Dotación de vestuarios

Los vestuarios estarán lo suficientemente dimensionados para cubrir las necesidades previstas y estarán equipados como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador.
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador.
- Bancos de madera corridos.
- Espejos.

3.12.3. Dotación del comedor

La superficie mínima será la necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, la pileta fregadero y el calienta-comidas.

Para calcular su superficie, se considerará como mínimo 1,20 metros cuadrados por trabajador para el caso en el que esté trabajando simultáneamente el máximo número de trabajadores en la fase punta de la obra.

La dotación del comedor será:

- Mesas de comedor de obra.
- Calienta-comidas.
- Piletas con 1 grifo cada una dotados de agua potable.
- Bancos de 5 asientos cada uno.
- Convectores eléctricos murales.
- Depósitos dotados de cierre, para el vertido de desperdicios.
- En el comedor quedará instalado un botiquín de urgencia.
- Normas generales de conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencial de urgencia y los teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

3.13. Normas de autorización del uso de maquinaria y de herramienta

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y salud y ponerlo en práctica:

Documento de autorización de utilización de las máquinas y de las máquinas herramienta:

- Fecha.
- Nombre del interesado que queda autorizado.
- Lista de máquinas que puede usar.
- Firmas: El interesado. El jefe de obra y/o el encargado.
- Sello del contratista.

3.14. Obligaciones de los contratistas, subcontratas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.14.1. Obligaciones específicas del contratista

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Presentar el plan de seguridad a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.
- Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con suficiente antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.
- Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- Instalar a tiempo las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

3.14.2. Obligaciones legales de los trabajadores autónomos

Artículo 12 "Obligaciones de los trabajadores autónomos" del RD. 1.627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
    - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
    - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
    - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
    - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

3.15. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y substancias peligrosas en los lugares de trabajo

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

3.16. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, de evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

3.17. Plan de emergencia y evacuación

El Plan de Emergencia y Evacuación tiene como objeto las acciones a desarrollar ante cualquier contingencia, con los medios técnicos y humanos disponibles, organizando y coordinando éstas de la forma más eficaz posible para lograr la menor vulnerabilidad. En el Plan de Emergencia, se parte del riesgo de incendios, y se van añadiendo medidas de adaptación a otros supuestos. Se definen también las funciones de todas las personas que intervienen, para que la detección, alarma e intervención pueda hacerse de forma rápida y coordinada, reduciéndose así los daños personales y económicos que pueda causar el incidente.

Los objetivos básicos son:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
- Cooperar con los Organismos Oficiales y Servicios Públicos.
- Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro.
- Coordinar todos los servicios.

Se define como emergencia a cualquier contingencia que no puede ser dominada por una actuación inmediata de quienes la detectan y puede dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Equipos de emergencia: están constituidos por un conjunto de personas formadas, entrenadas y organizadas para atender las necesidades de la emergencia, los contratistas y/o subcontratistas deberán participar en estos equipos con medios humanos y materiales.

Los equipos de emergencia estarán constituidos por:

- El equipo de información: Tiene como función dar información externa con respecto al siniestro, y estar en contacto con los servicios de intervención.
- El equipo de alarma y evacuación: Estará integrado por el responsable de zona o área de trabajo a las órdenes del jefe de Emergencia. Conocerá todas las funciones para la evacuación del personal bajo su control y el punto de reunión. Colaborará con el responsable de la zona en la evacuación del personal.
- El equipo de primeros auxilios: Estará formado por el médico de empresa o A.T.S., teniendo como funciones las que se indican a continuación.
- Equipo de primera intervención se compondrá por:
    - Un responsable de zona o área de trabajo; que actuará como coordinador del equipo.
    - Un auxiliar por cada zona o área de trabajo.
    - Ambos se pondrán bajo las órdenes del jefe de equipo de segunda intervención.
- El equipo de segunda intervención: Es único para toda la empresa y las instalaciones y estará compuesto por:

    - Un responsable del equipo, que será a su vez el jefe de emergencia y evacuación y que deberá estar localizado en todo momento.
    - Una brigada contra incendios formada por personal experto con formación específica en materia de lucha contra incendios.
    - Encargados de las desconexiones:
        - El equipo del servicio de seguridad, salvamento y rescate: Estará compuesto por los vigilantes de seguridad del edificio que se encuentran ubicados en cada una de las entradas del mismo, los cuales deben estar en todo momento alerta ante cualquier indicación de emergencia que pueda salir en el panel de control existente en sus puestos de trabajo, equipo de megafonía o la alarma de emergencia.
        - Todos los lugares de trabajo deberán poderse evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
        - Todos los trabajadores deberán ser informados de las actuaciones en caso de emergencia antes del inicio de su actividad en las obras.
        - En caso de accidente grave se avisará al teléfono de emergencias 112.
        - El centro asistencial más próximo es el Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez situado en: Ronda Norte, s/n, 21005 Huelva.

3.18. Libro de incidencias

Tal y como se recoge en el Artículo 13 del Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre por el que se establecen "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos y órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, deberán ser notificadas solamente al contratista y a los representantes de los trabajadores, y tan solo en el caso en que se repitan estas incidencias deberán remitirse a la Inspección de trabajo en un plazo máximo de 24 horas, especificándose que es una reiteración.

3.19. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista, dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Dirección Facultativa y en caso de considerarlo necesario a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

II. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Protecciones Colectivas.
- Protecciones Individuales.
- Señalización.
- Instalaciones de Servicios Comunes y Sanitario.
- Formación e Información.
- Otros.

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto se indican a continuación:

Protecciones Colectivas:

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

Protecciones Individuales:

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

Instalaciones de Servicios Comunes y Sanitarios:

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

Formación e Información:

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

Otros:

Comprende la compra e instalación de equipos contraincendios, reposición de material sanitario, contratación de técnicos sanitarios y el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. PRESUPUESTO

4	CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
4.1	Protecciones Colectivas				
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.1.1	1205,00	ml.	Banda de balizamiento, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	0,25 €	301,25 €
4.1.2	20,00	ml.	Valla autónoma metálica de 2,5 m. De longitud, para contención de peatones.	8,03 €	160,60 €
4.1.3	5,00	Ud.	Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación.	31,78 €	158,90 €
4.1.4	15,00	ml.	Barandilla de protección de 0.90 m. De altura formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. De madera de pino en tabloncillo.	2,86 €	42,90 €
4.1.5	22,00	ml.	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón en borde de plataforma, incluida la colocación y el desmontaje.	4,88 €	107,36 €
4.1.6	13,00	ml.	Barandilla de protección de escaleras con soporte tipo sargento y tablón incluida colocación y desmontaje.	7,65 €	99,45 €
4.1.7	20,00	m2	Mallazo resistente como protección de huecos, incluso colocación.	2,89 €	57,80 €
4.1.8	83,00	m2	Protección anticaída en estructuras con toldo de tejidos sintéticos de 1ª calidad, colocada en obra, incluso P.P. de cuerdas de sujeción y desmontaje.	4,51 €	374,33 €
4.1.9	91,00	m2	Red horizontal de protección, incluso soportes.	3,15 €	286,65 €
4.1.10	4,00	Ud.	Tope para camión en excavaciones incluso colocación.	30,19 €	120,76 €
4.1.11	25,00	ml.	Plataforma de seguridad elevada para trabajos en altura, compuesta por soporte metálico y plataforma de madera totalmente montada, incluso el desmontaje.	45,44 €	1.136,00 €
4.1.12	84,00	ml.	Línea horizontal de seguridad para el anclaje y desplazamiento de los cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de ø 16 mm. Y anclajes autoblocantes de fijación de los mosquetones de los cinturones. Incluido desmontaje.	7,36 €	618,24 €
4.1.13	28,00	ml.	Línea vertical de seguridad para el anclaje y desplazamiento de los cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de ø 16 mm. Y anclajes autoblocantes de fijación de los mosquetones de los cinturones. Incluido desmontaje.	6,27 €	175,56 €

TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	4.1	3.639,80 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

4.2	Protecciones Individuales				
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.2.1	30,00	Ud.	Casco de seguridad.	2,21 €	66,30 €
4.2.2	30,00	Ud.	Pantalla de seguridad para soldador.	22,41 €	672,30 €
4.2.3	30,00	Ud.	Gafas antipolvo y antiimpactos.	9,47 €	284,10 €
4.2.4	30,00	Ud.	Mascarilla de respiración antipolvo.	11,36 €	340,80 €
4.2.5	1800,00	Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	0,63 €	1.134,00 €
4.2.6	30,00	Ud.	Protector auditivo.	14,51 €	435,30 €
4.2.7	25,00	Ud.	Cinturón de seguridad.	17,36 €	434,00 €
4.2.8	20,00	Ud.	Cinturón de seguridad anti vibratorio.	15,14 €	302,80 €
4.2.9	30,00	Ud.	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	3,84 €	115,20 €
4.2.10	30,00	Ud.	Mono o buzo de trabajo.	15,78 €	473,40 €
4.2.11	30,00	Ud.	Impermeable.	12,62 €	378,60 €
4.2.12	25,00	Ud.	Mandil de cuero para soldador.	10,10 €	252,50 €
4.2.13	25,00	Ud.	Par de manguitos para soldador.	3,48 €	87,00 €
4.2.14	25,00	Ud.	Par de polainas para soldador.	5,68 €	142,00 €
4.2.15	25,00	Ud.	Par de guantes para soldador.	5,37 €	134,25 €
4.2.16	60,00	Ud.	Par de guantes dieléctricos.	22,09 €	1.325,40 €
4.2.17	60,00	Ud.	Par de guantes de goma finos.	1,58 €	94,80 €
4.2.18	60,00	Ud.	Par de guantes de cuero.	3,16 €	189,60 €
4.2.19	60,00	Ud.	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	9,47 €	568,20 €
4.2.20	60,00	Ud.	Par de botas de seguridad de lona.	18,93 €	1.135,80 €
4.2.21	60,00	Ud.	Par de botas de seguridad de cuero.	39,75 €	2.385,00 €
4.2.22	60,00	Ud.	Par de botas dieléctricas.	25,24 €	1.514,40 €

TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.2	12.465,75 €

4.3	Señalización				
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.3.1	11,00	Ud.	Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico, incluida la colocación.	34,22 €	376,42 €
4.3.2	17,00	Ud.	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	5,64 €	95,88 €
4.3.3	17,00	Ud.	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluida la colocación.	1,67 €	28,39 €

TOTAL SEÑALIZACIÓN	4.3	500,69 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.4	Instalaciones servicios comunes y sanitario				
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.4.1	10,00	Ud.	Mes de alquiler de barracón para comedor.	462,29 €	4.622,90 €
4.4.2	10,00	Ud.	Mes de alquiler de barracón para vestuarios, incluso montaje y de montaje e instalación.	616,59 €	6.165,90 €
4.4.3	10,00	Ud.	Mes de alquiler de barracón para aseos o botiquín.	164,59 €	1.645,90 €
4.4.4	1,00	Ud.	Mesa de madera con capacidad para diez personas.	63,11 €	63,11 €
4.4.5	6,00	Ud.	Banco de madera con capacidad para cinco personas.	31,55 €	189,30 €
4.4.6	1,00	Ud.	Calienta comidas para 60 servicios.	217,40 €	217,40 €
4.4.7	1,00	Ud.	Radiador de infrarrojos de 1.000 w. Totalmente instalado.	60,20 €	60,20 €
4.4.8	1,00	Ud.	Ventilador totalmente instalado.	26,78 €	26,78 €
4.4.9	1,00	Ud.	Calentador eléctrico de 50 l. Instalado.	210,31 €	210,31 €
4.4.10	1,00	Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de cinco grifos.	351,20 €	351,20 €
4.4.11	6,00	Ud.	Recipiente para recogida de basuras.	31,55 €	189,30 €
4.4.12	30,00	Ud.	Taquilla metálica individual con llave. Colocada.	32,41 €	972,30 €
4.4.13	10,00	Ud.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones del personal.	10,58 €	105,80 €
4.4.14	2,00	Ud.	Ducha con agua fría y caliente.	157,76 €	315,52 €
4.4.15	2,00	Ud.	Lavabo instalado con agua fría y caliente.	116,75 €	233,50 €
4.4.16	2,00	Ud.	Inodoro instalado.	138,83 €	277,66 €
4.4.17	2,00	Ud.	Espejo con aseos.	6,31 €	12,62 €

TOTAL INSTALACIONES SERVICIOS COMUNES Y SANITARIO	4.4	15.659,70 €

4.5	Formación e Información				
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.5.1	30,00	h.	Formación en seguridad y salud.	6,31 €	189,30 €
4.5.2	1,00	h.	Técnico de seguridad para formación.	9,85 €	9,85 €

TOTAL FORMACIÓN E INFORMACIÓN	4.5	199,15 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.6			Otros		
Item	Medición	Ud	Descripción	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
4.6.1	9,00	Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y la colocación.	48,16 €	433,44 €
4.6.2	5,00	Ud.	Reposición de material sanitario durante el transcurso de las obras.	63,11 €	315,55 €
4.6.3	30,00	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.	31,55 €	946,50 €
4.6.4	2,00	h.	Técnico sanitario.	8,52 €	17,04 €

TOTAL OTROS	4.6	1.712,53 €

TOTAL PARCIAL SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62 €

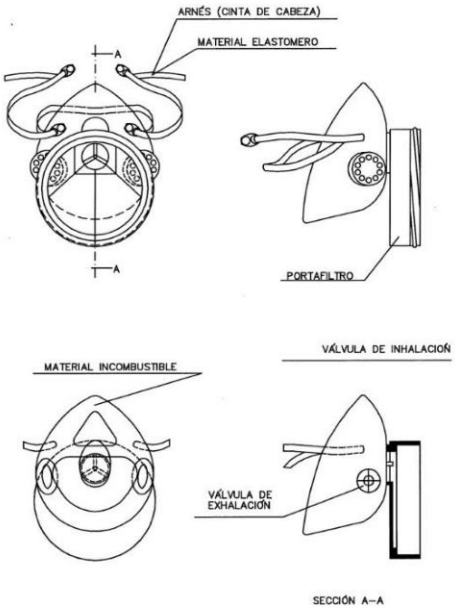
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del presente estudio de Seguridad y Salud a la cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (34.177,62 €).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

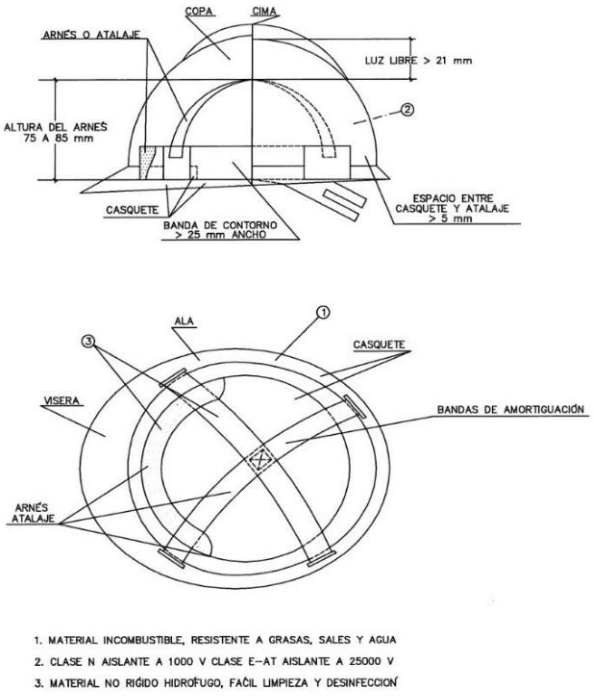
III. PLANOS DE SEGURIDAD

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco no metálico y mascarilla antipolvo

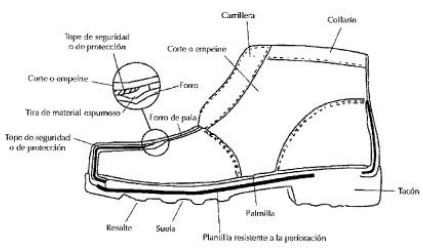


MASCARILLA ANTIPOLVO



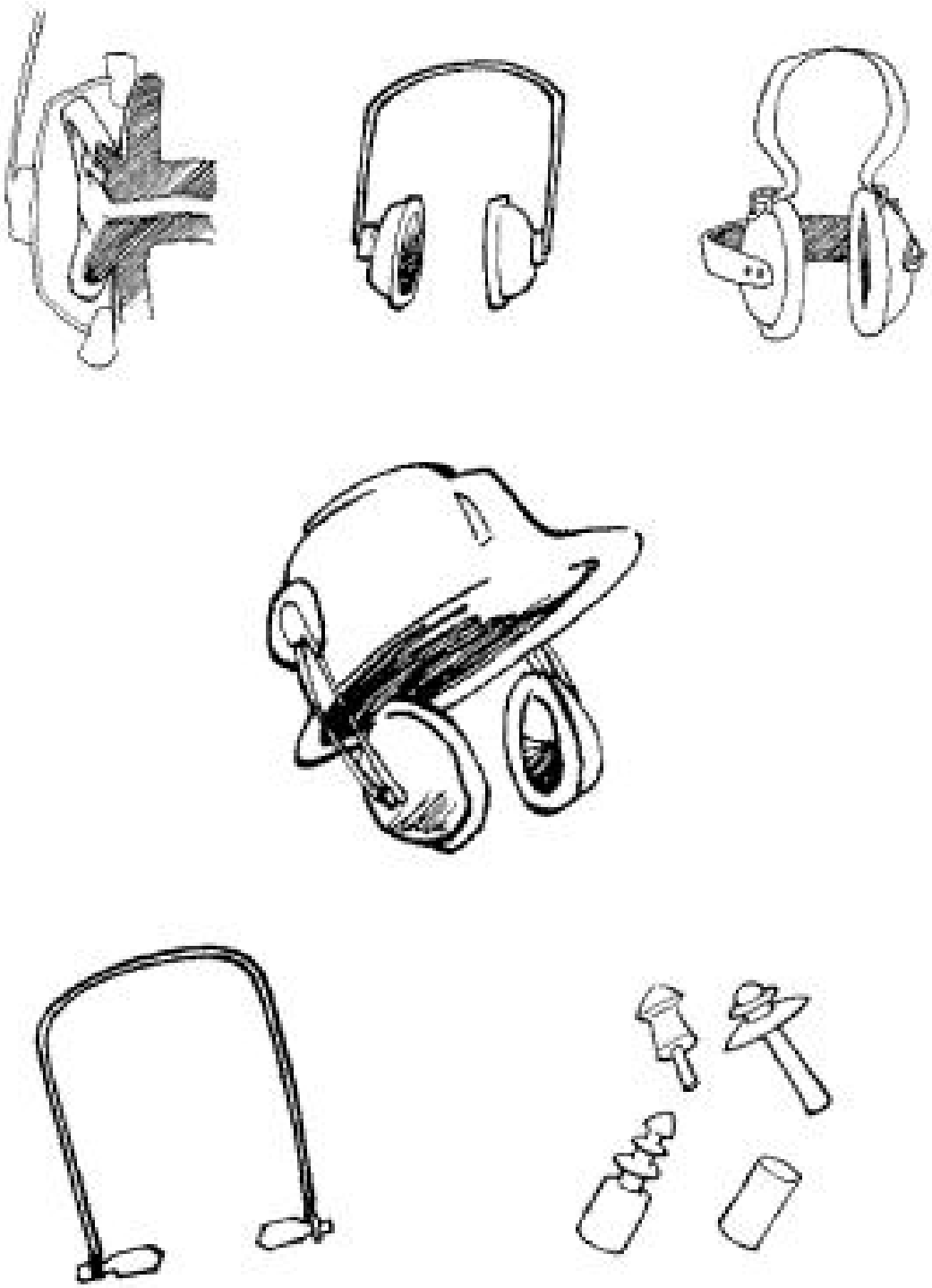
CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

Calzado de seguridad



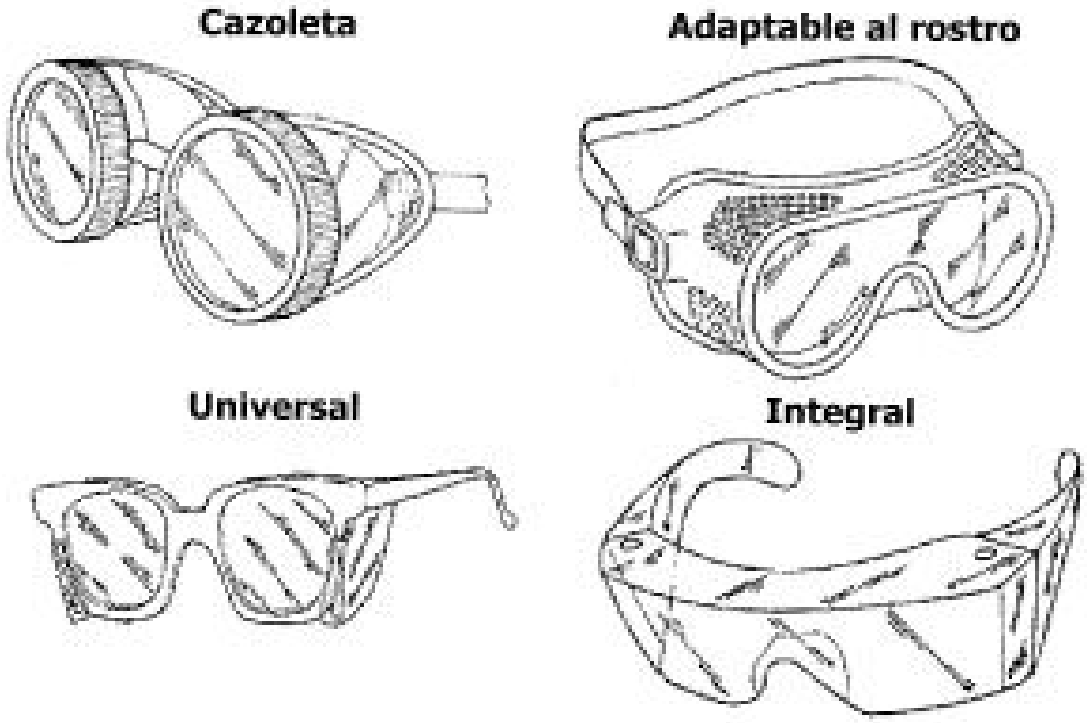
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protectores auditivos

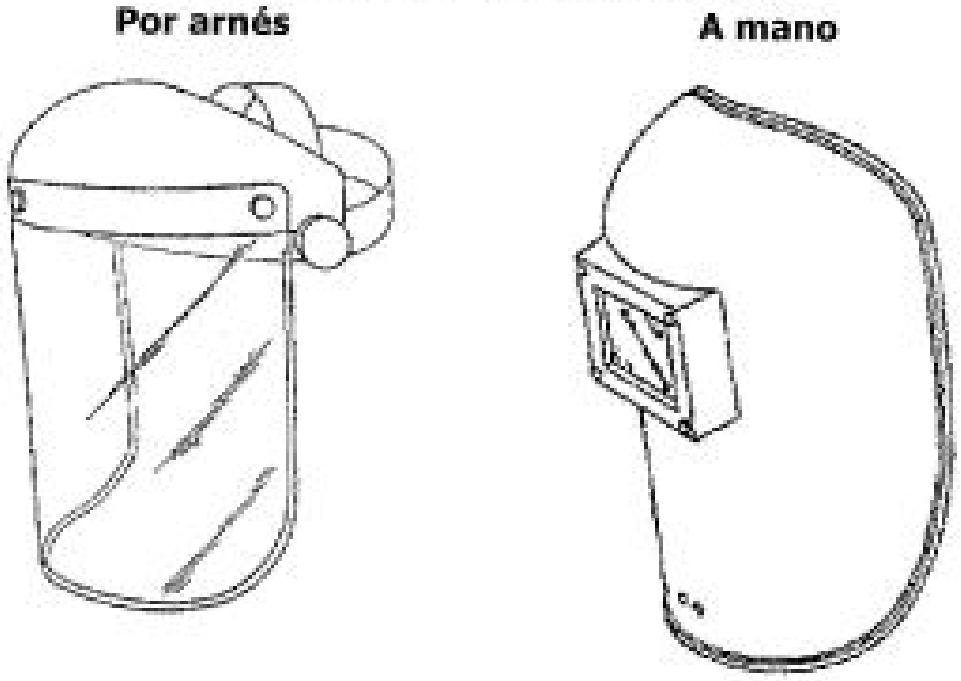


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protectores oculares



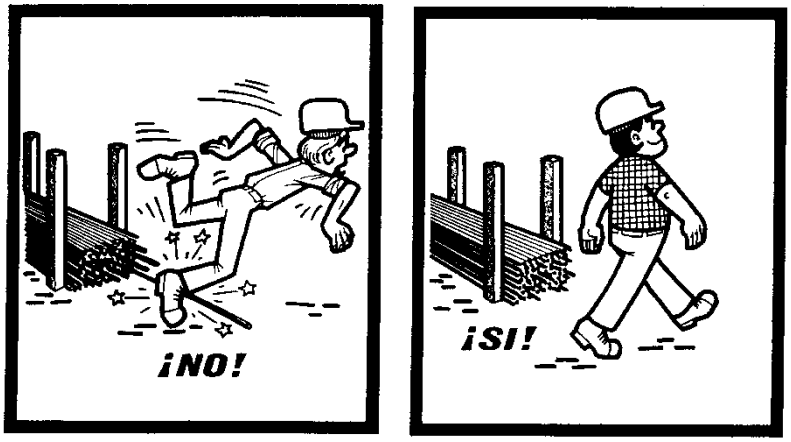
Protecciones oculares y faciales:



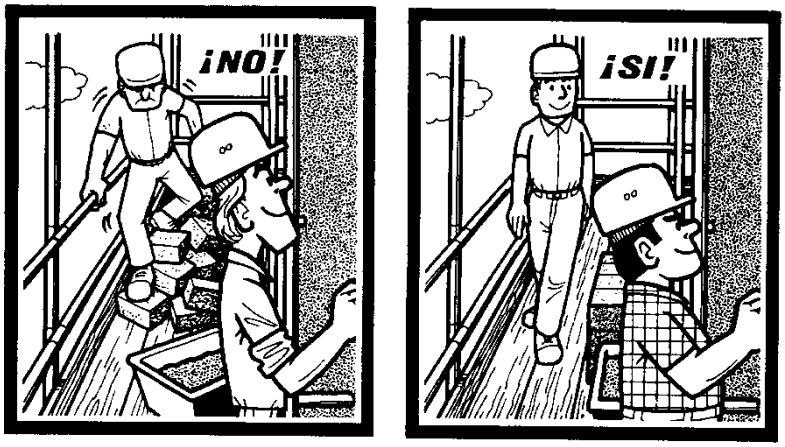
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROTECCIONES COLECTIVAS

Orden y limpieza.



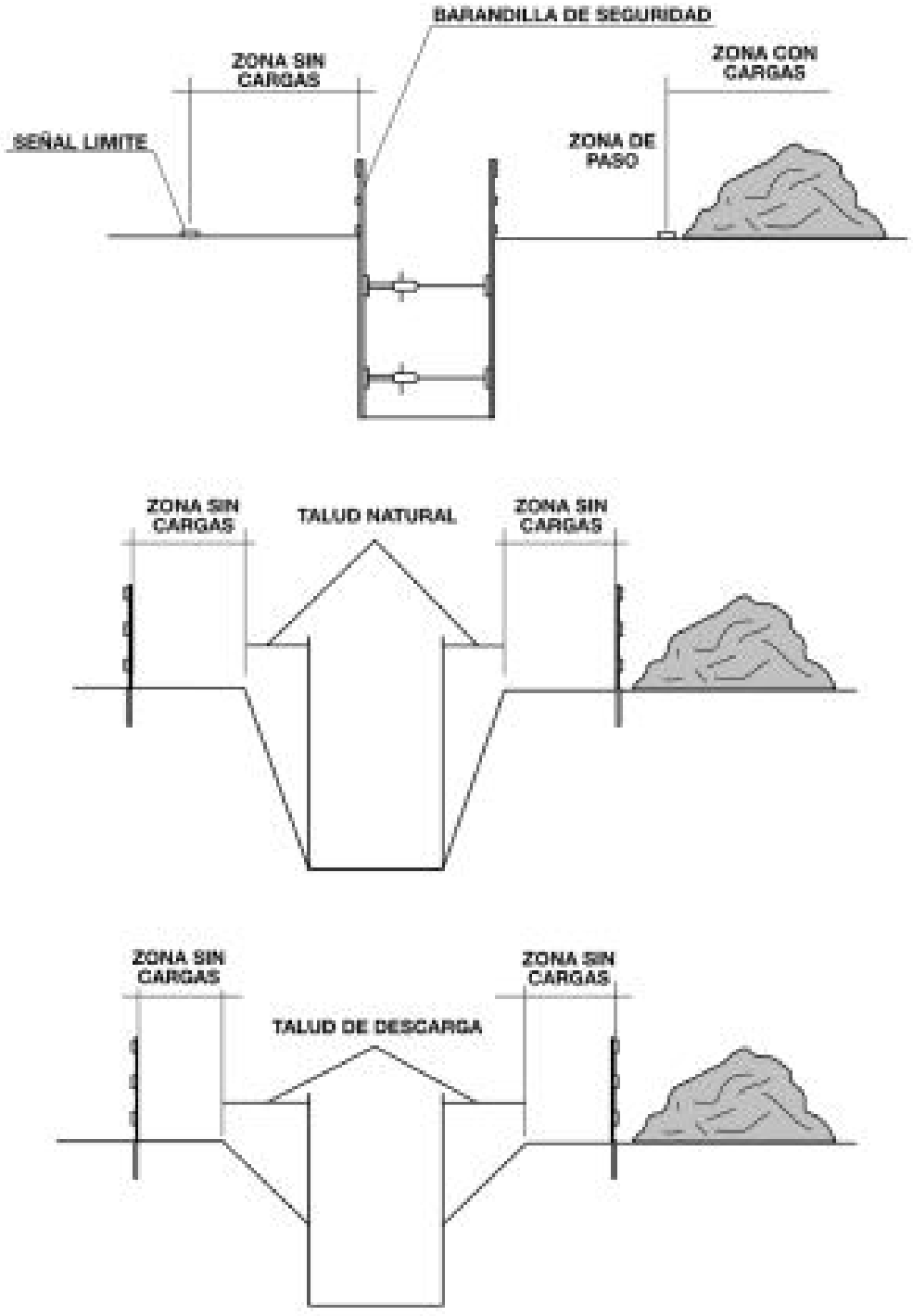
Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



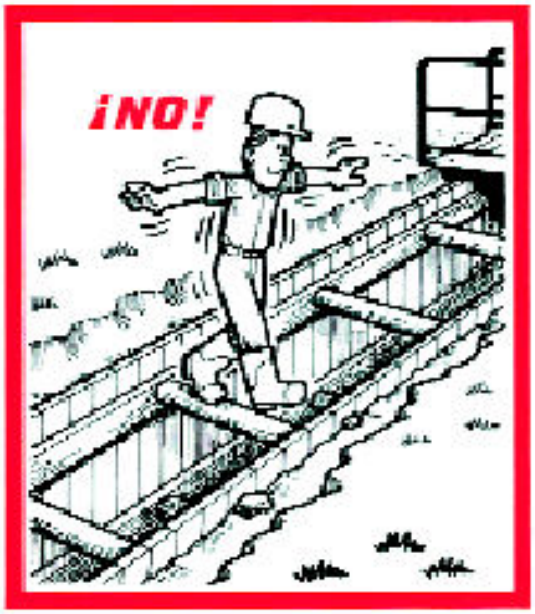
Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Barandillas, pasarelas y taludes

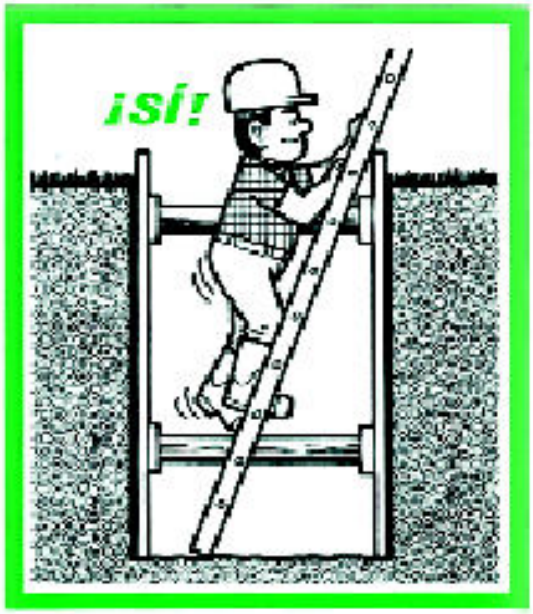


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.

Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

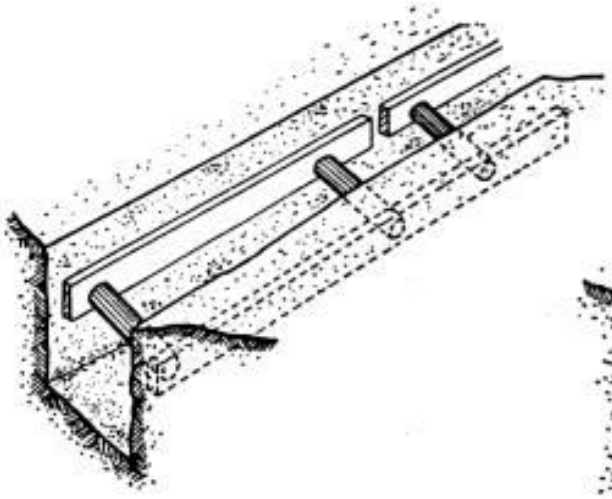


Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

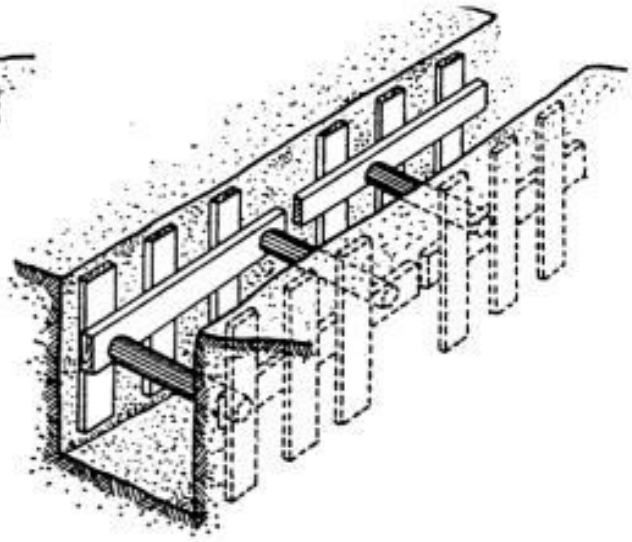
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Entibación

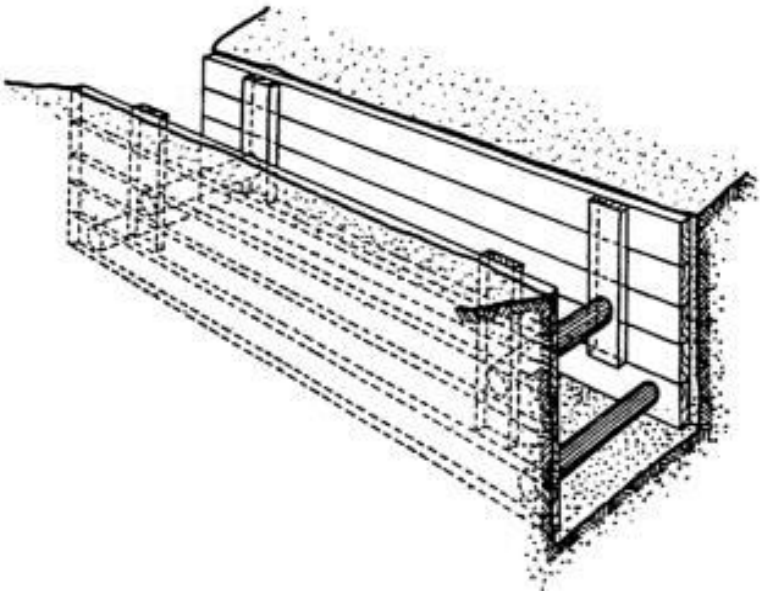
ENTIBACIÓN LIGERA



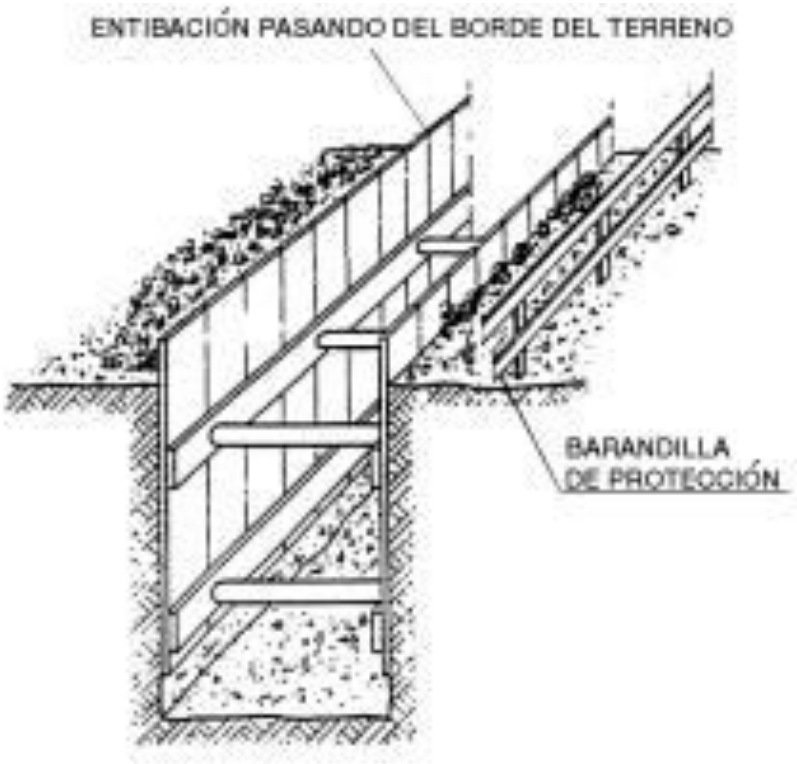
ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

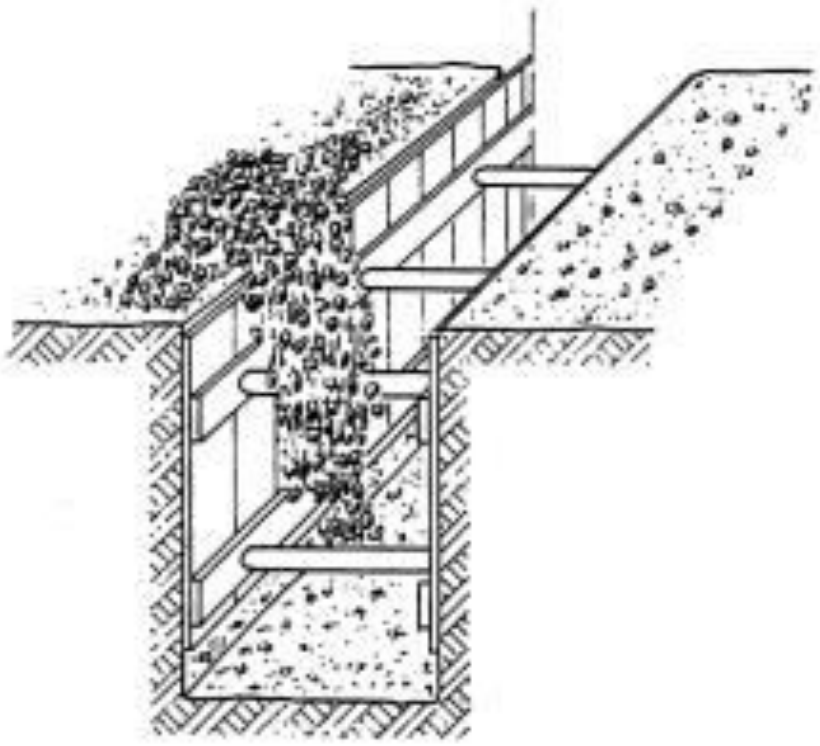


ENTIBACIÓN CUAJADA



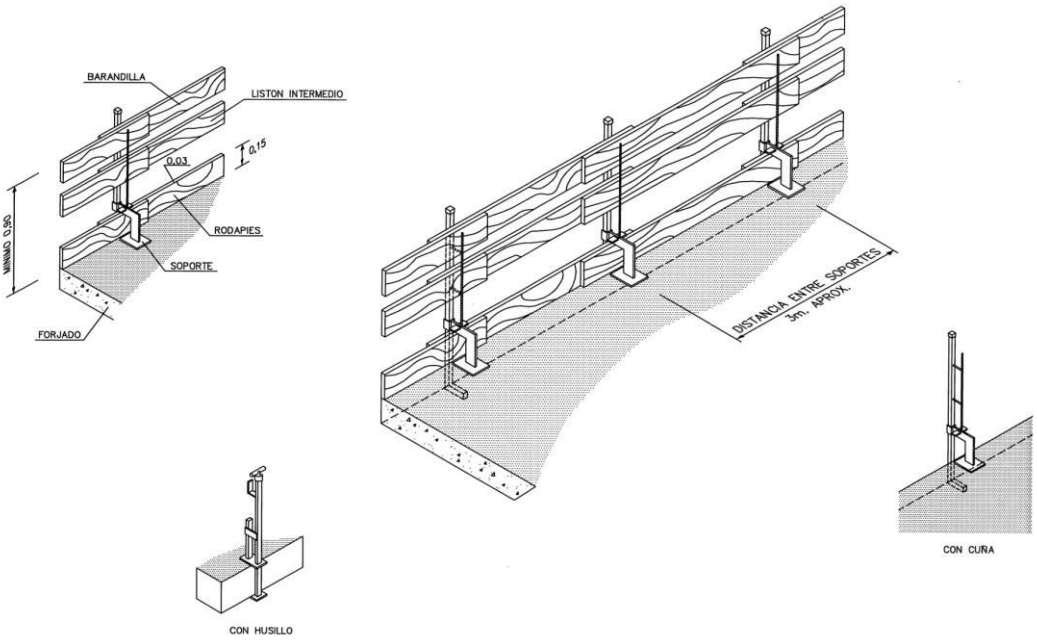
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

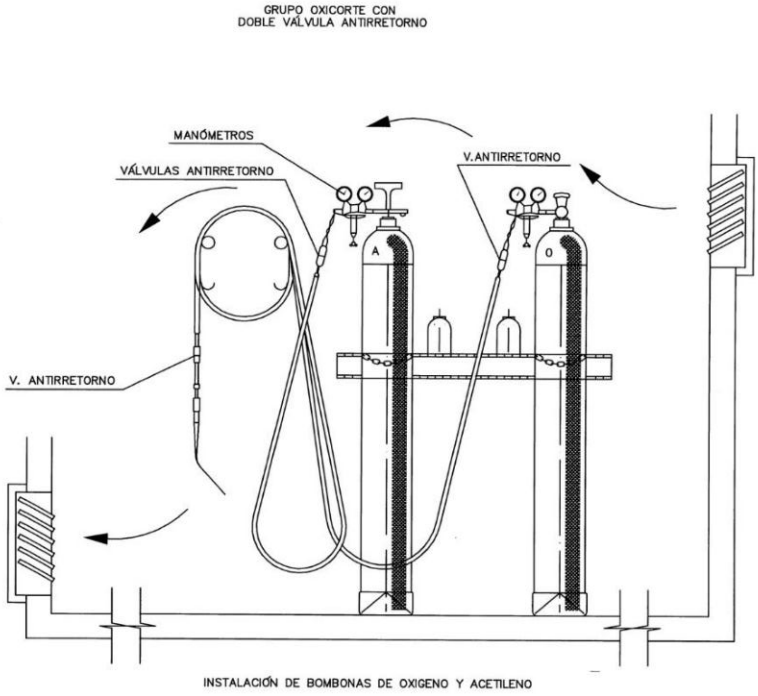
Barandillas de protección

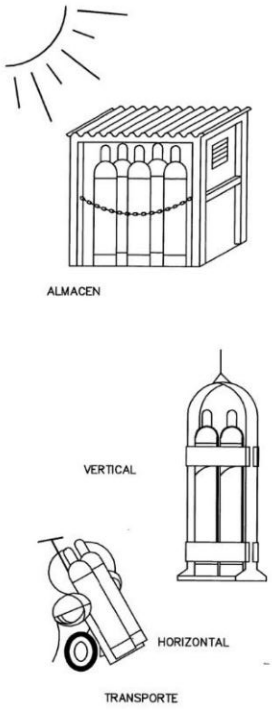


LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Soldadura



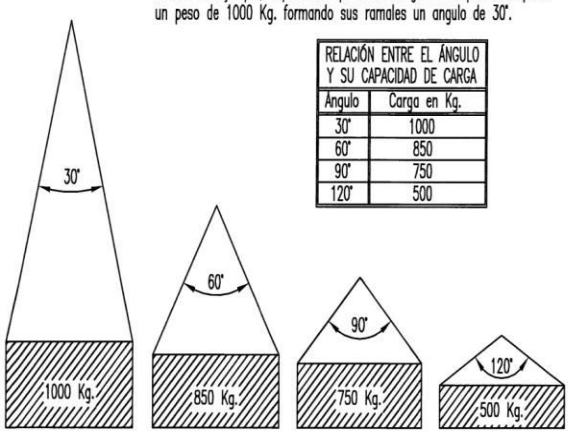


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Eslingas

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

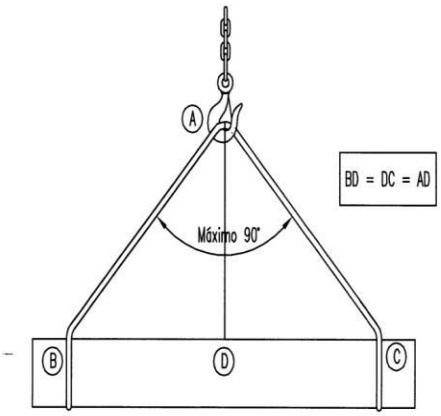
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

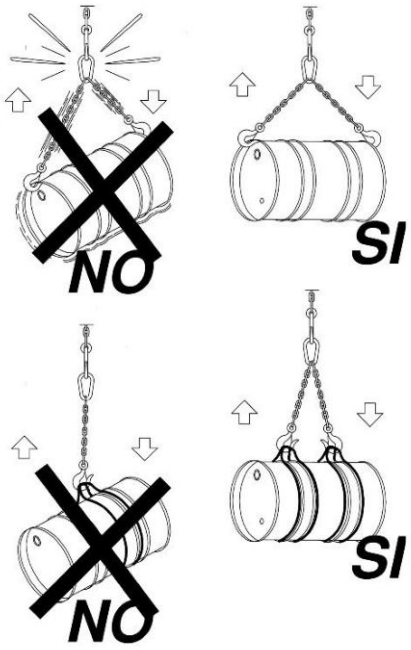


RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

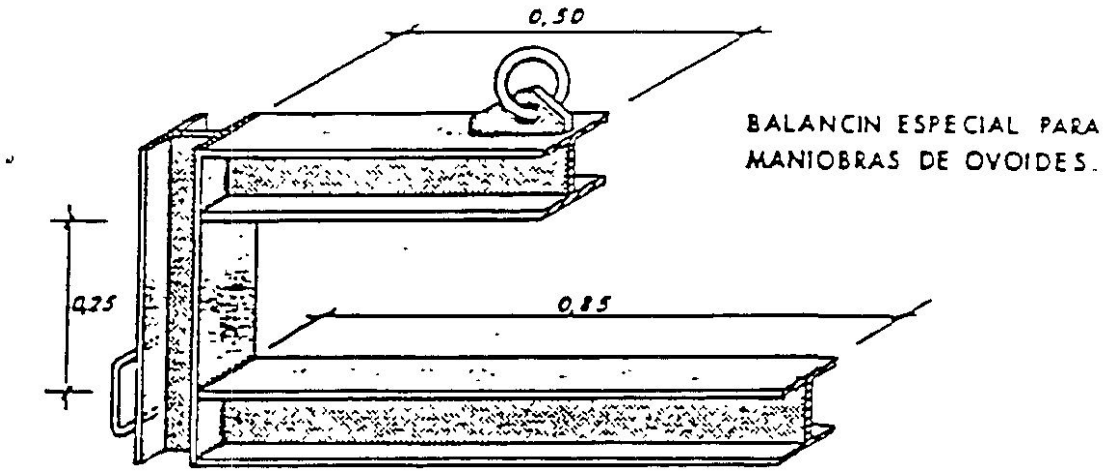
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



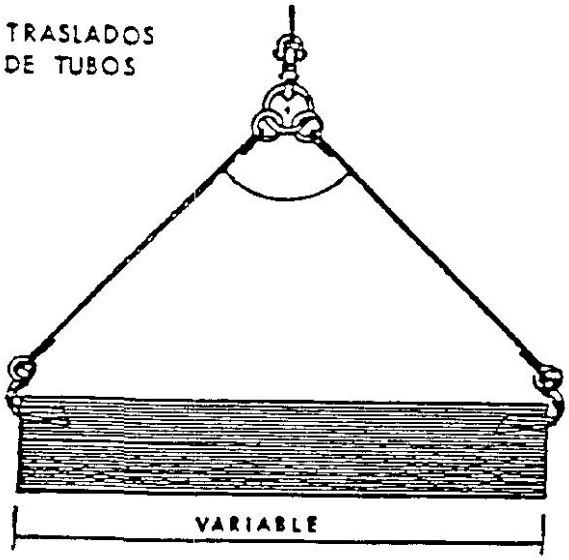


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

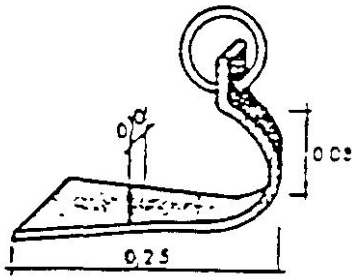


BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES.

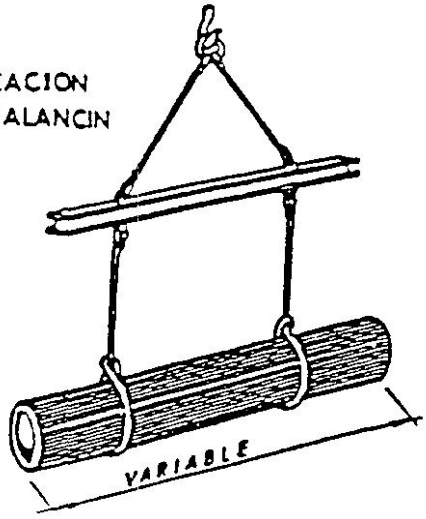
TRASLADOS DE TUBOS



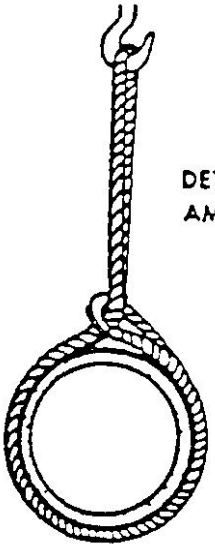
GANCHO



COLOCACION CON BALANCIN

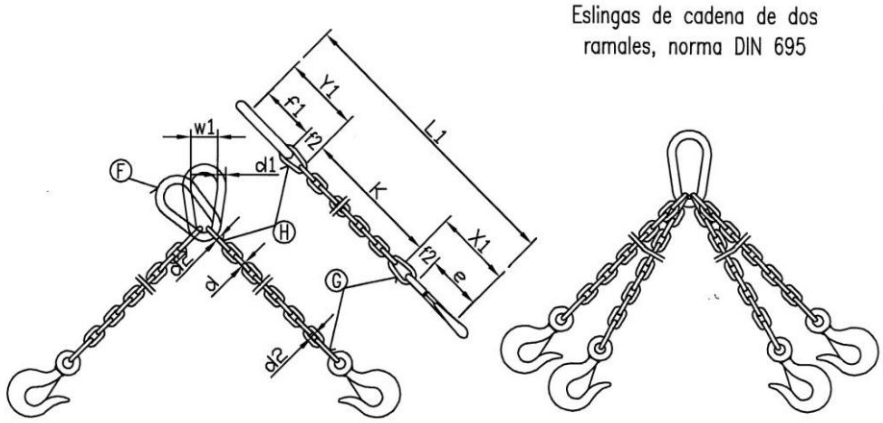


DETALLE DE AMARRE



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA ÚTIL			X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		∝≤ 45°	∝≤ 90°	∝≤120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

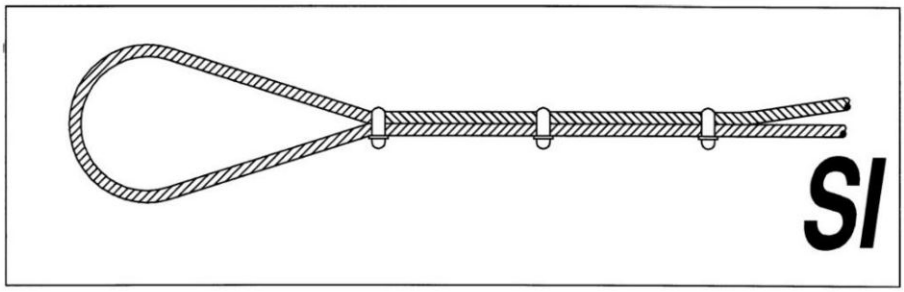
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

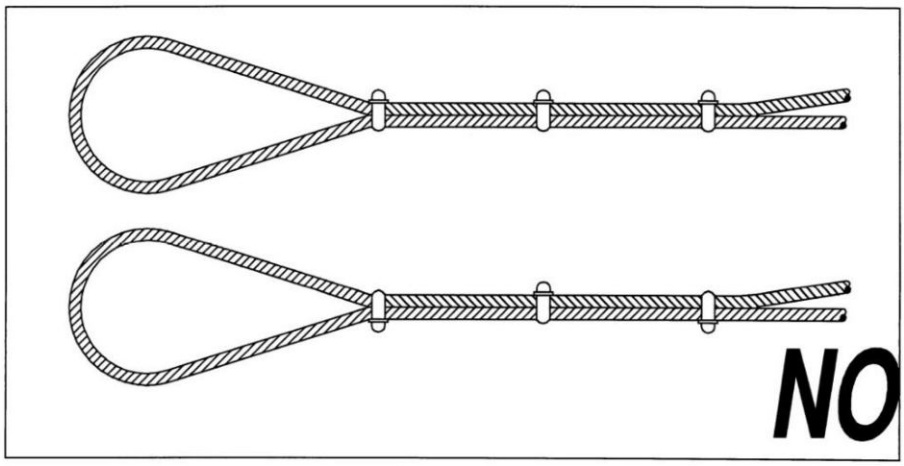
DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

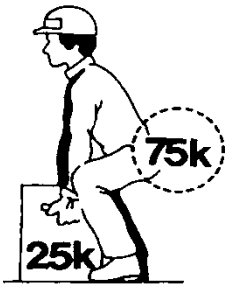
Forma correcta de construcción de una Gaza :

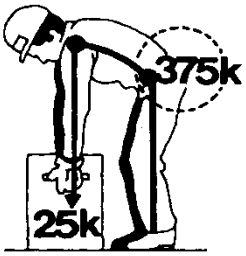


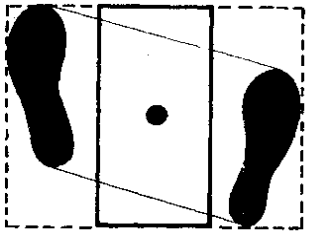


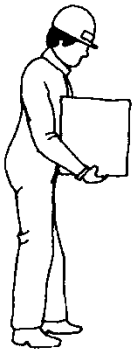
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

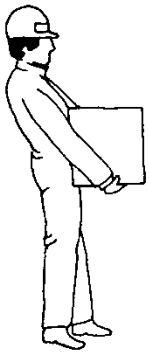
Manipulación manual de cargas





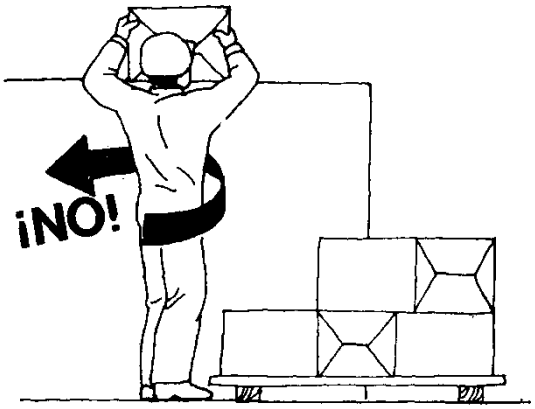


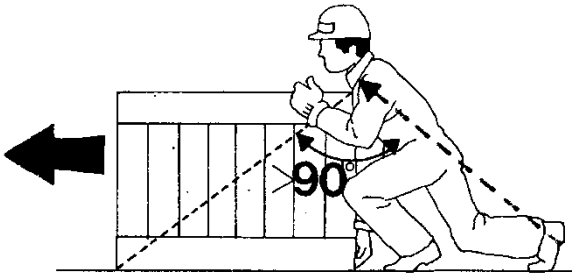


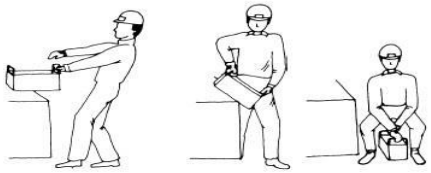


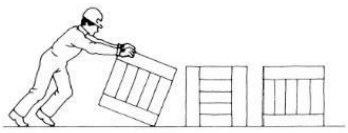
¡NO!

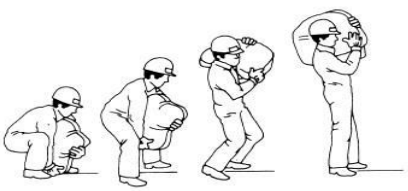
¡Si!

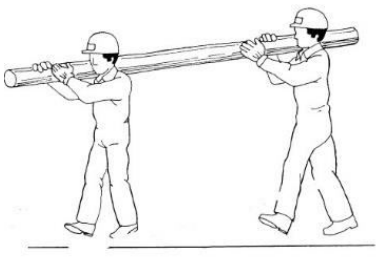








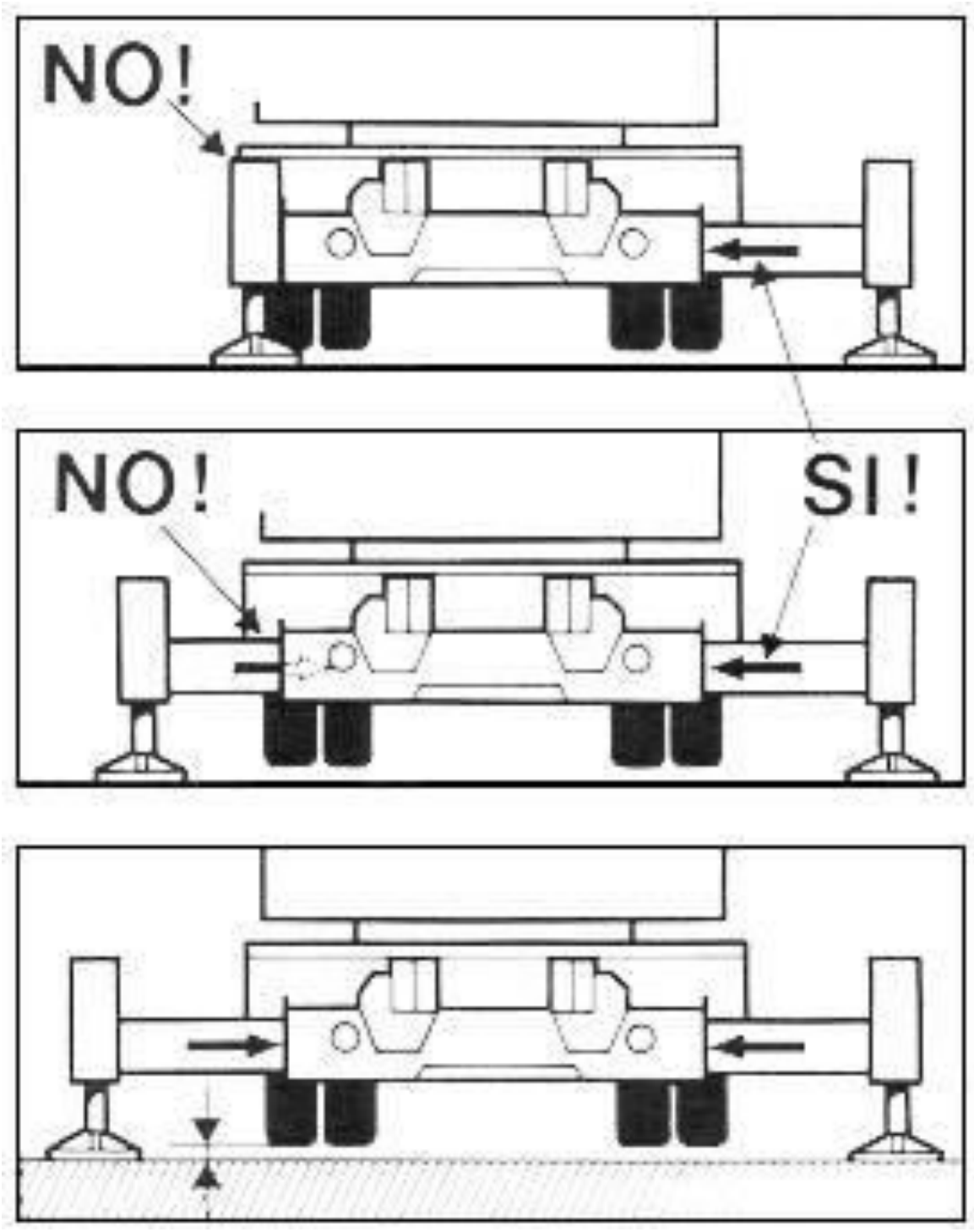




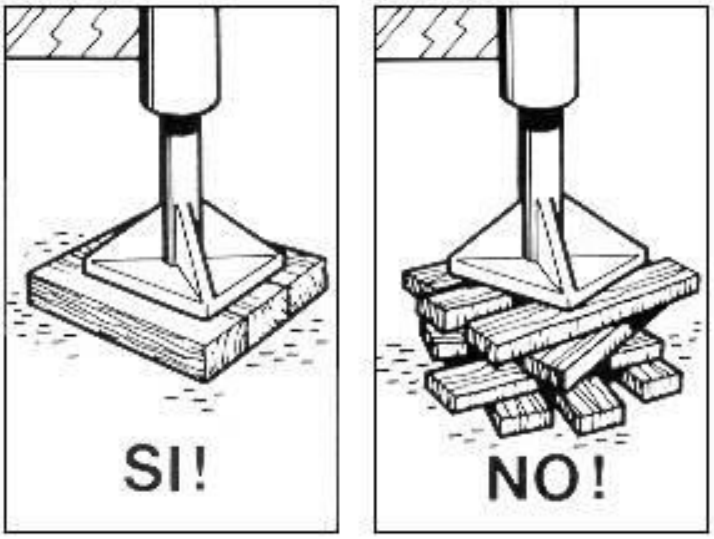
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

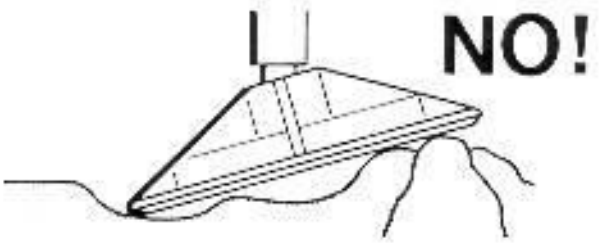
EQUIPOS DE TRABAJO.

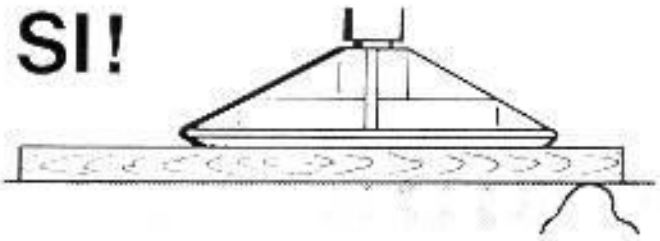
Grúas

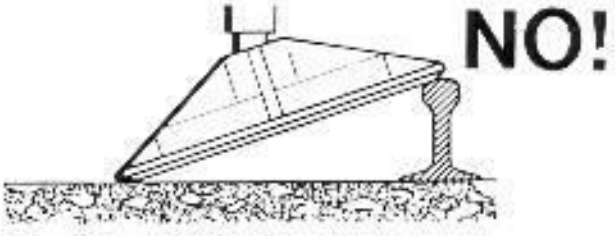


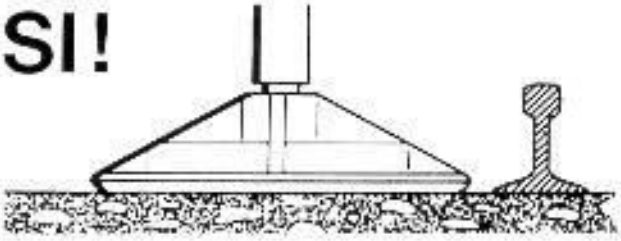
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER











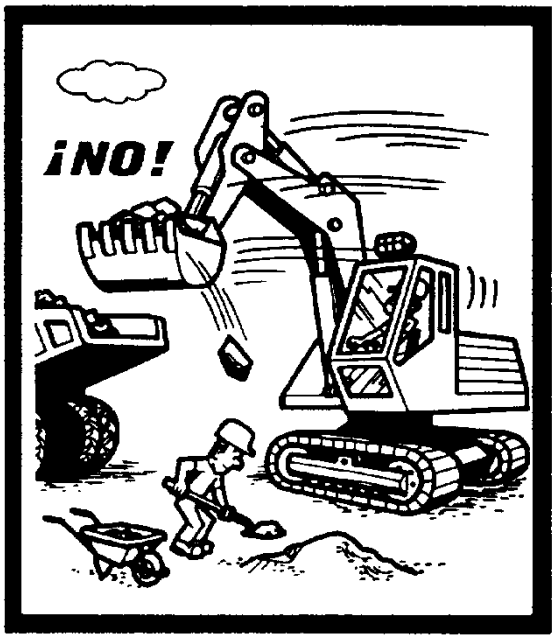
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

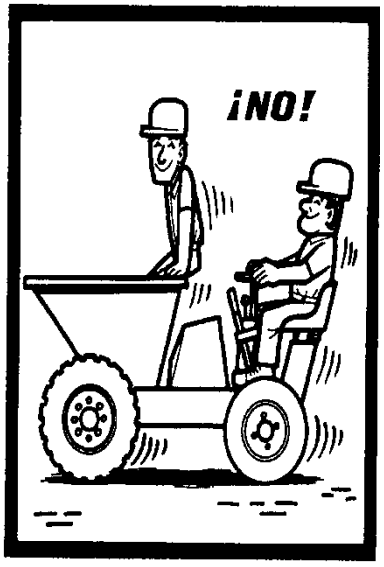
Barras antivuelco

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

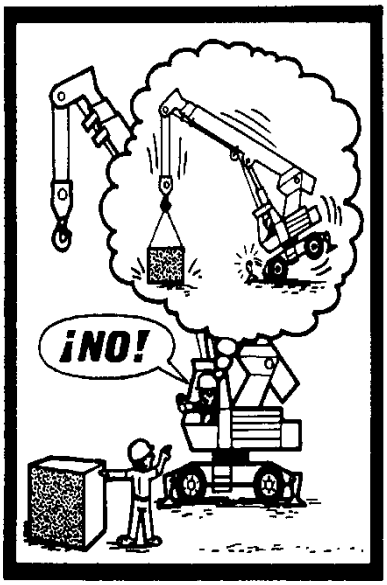
Utilización de maquinaria

Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria





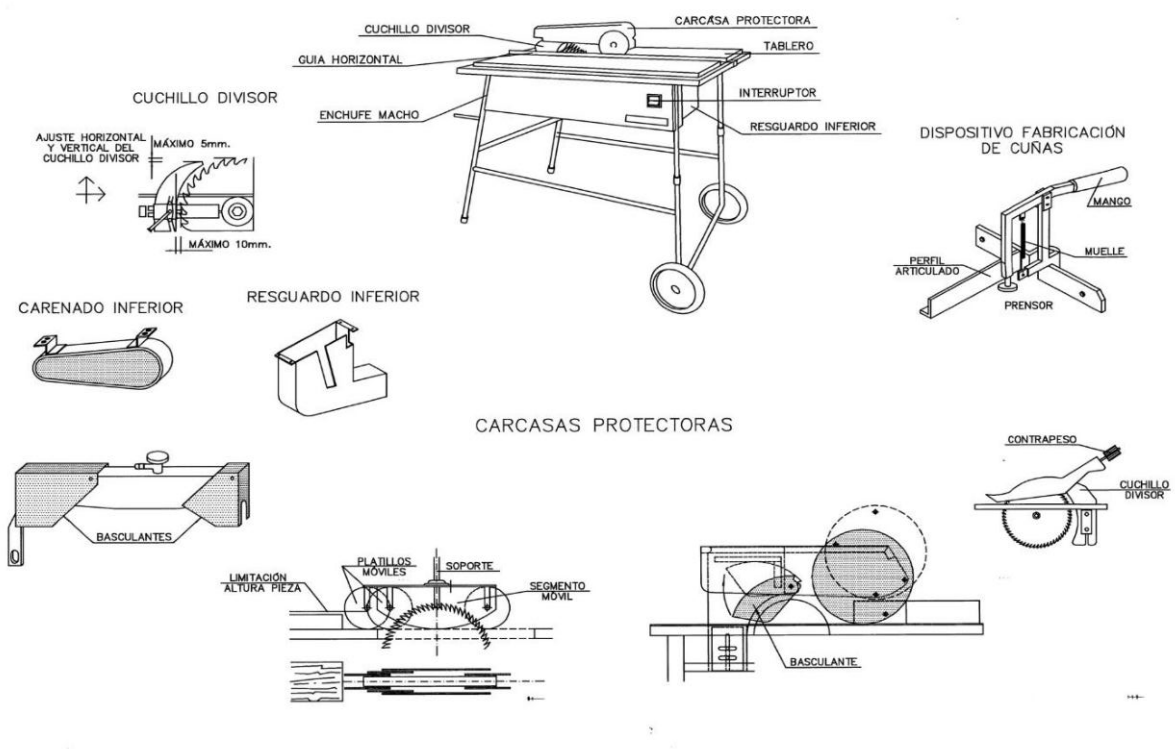
Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

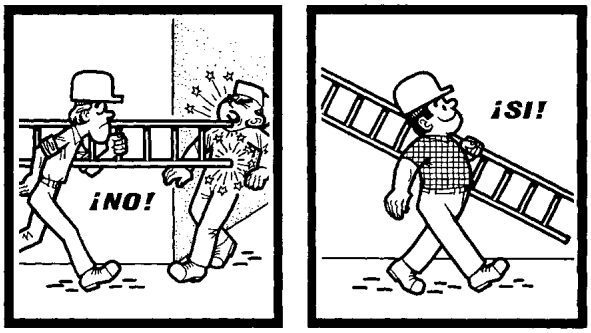
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

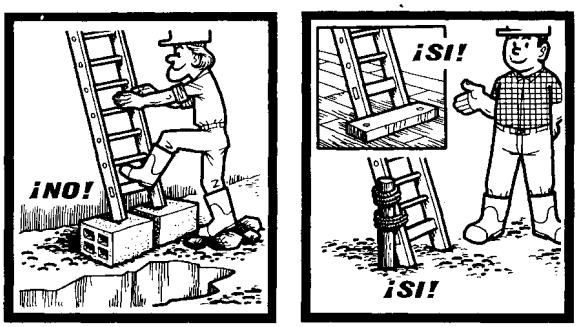
Sierra de mesa



MEDIOS AUXILIARES

Escaleras

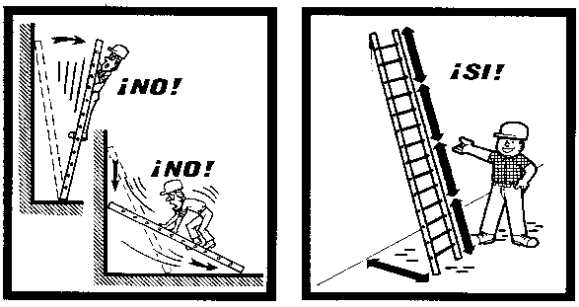


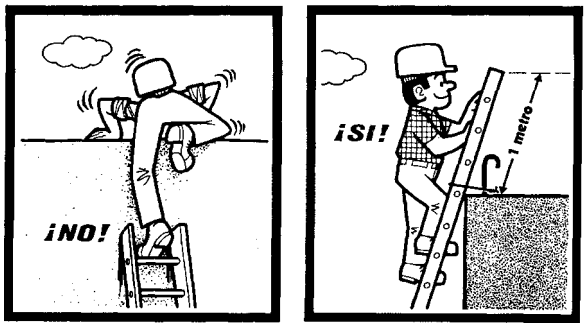


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

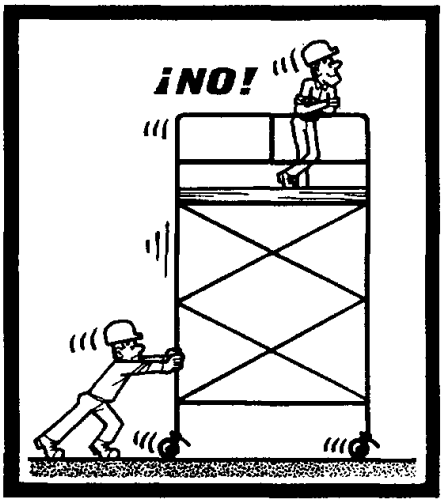
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.

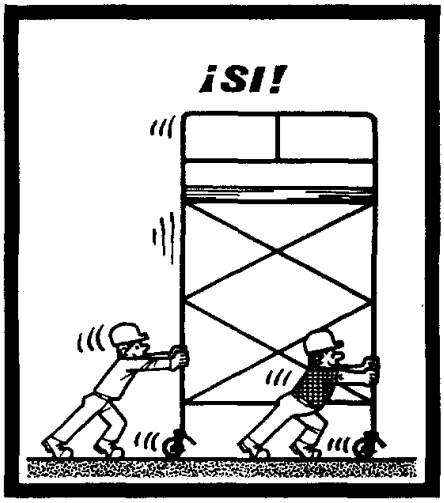
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

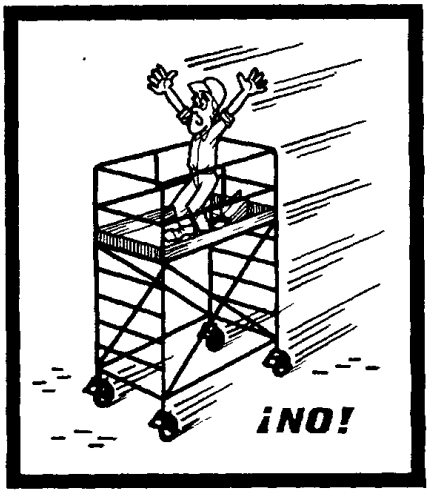


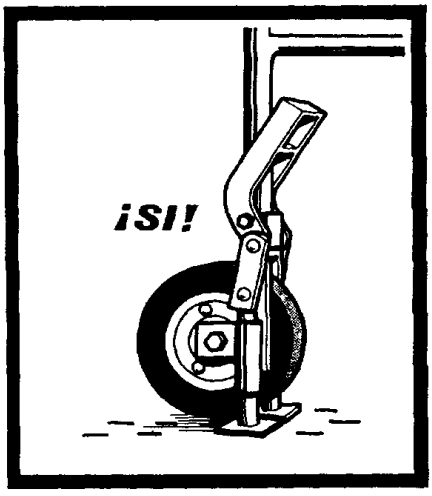


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

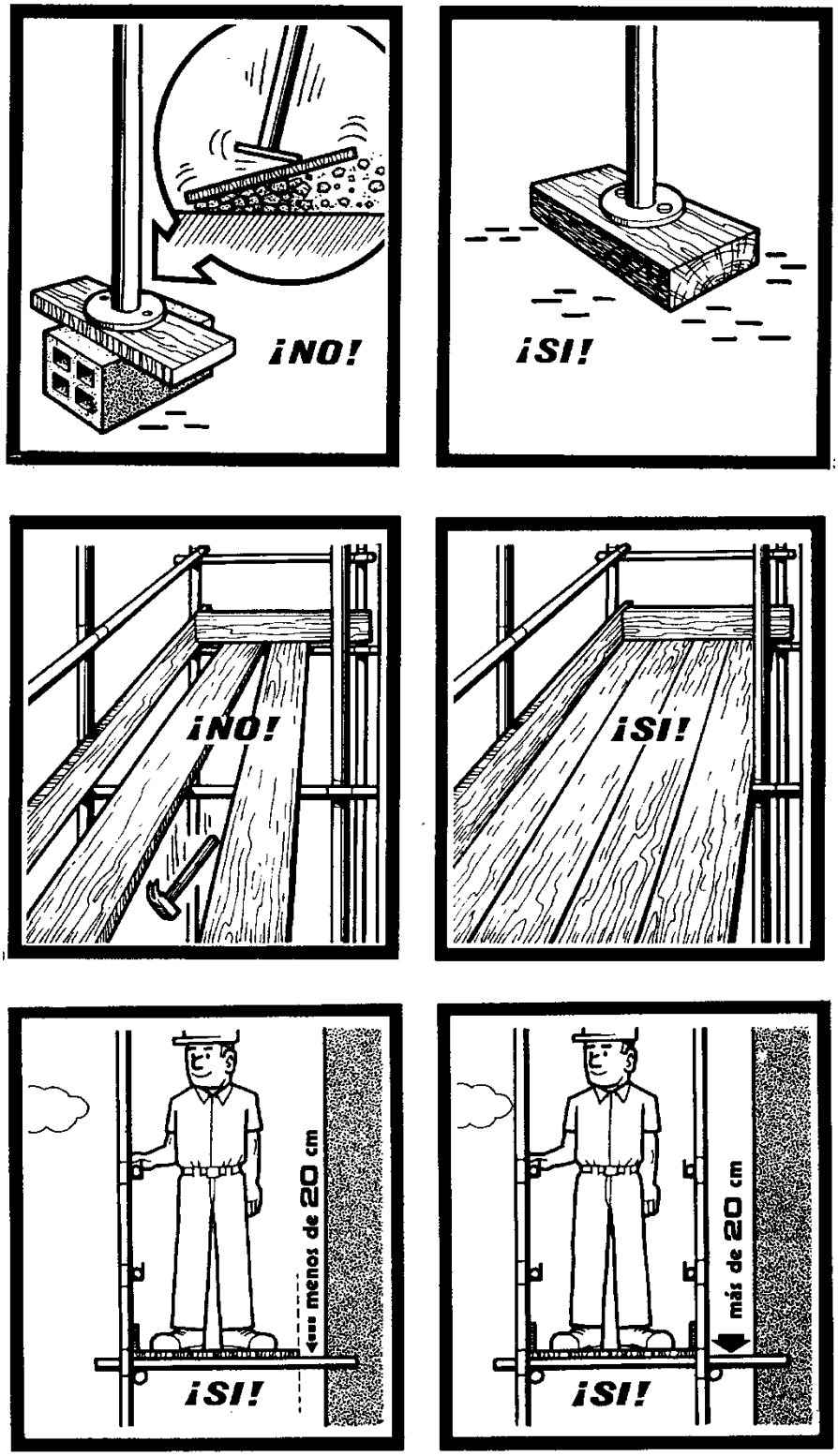
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.





Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

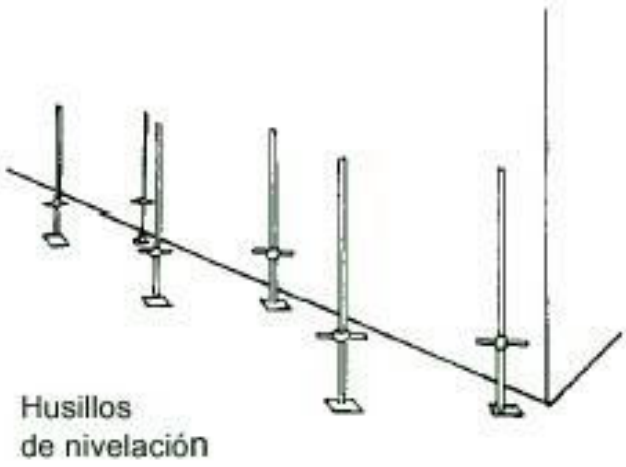
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Montaje andamios tubulares

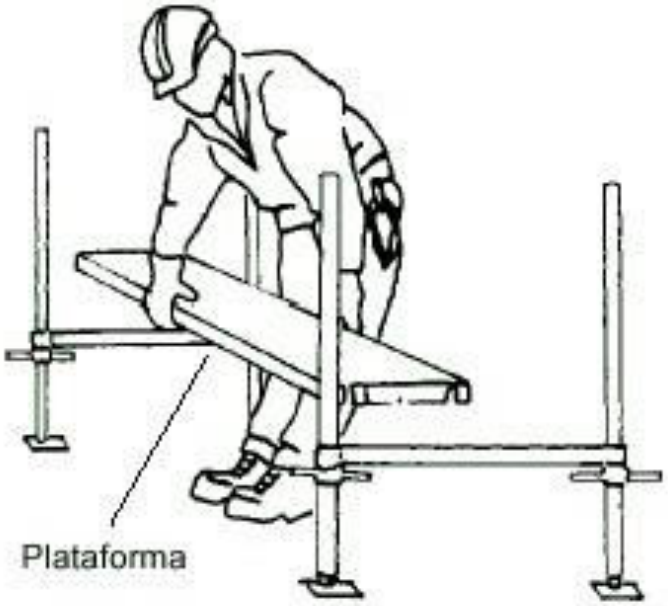
Colocar los husillos con placa en el terreno debidamente acondicionado empezando por el punto más alto y terminando en el punto más bajo.



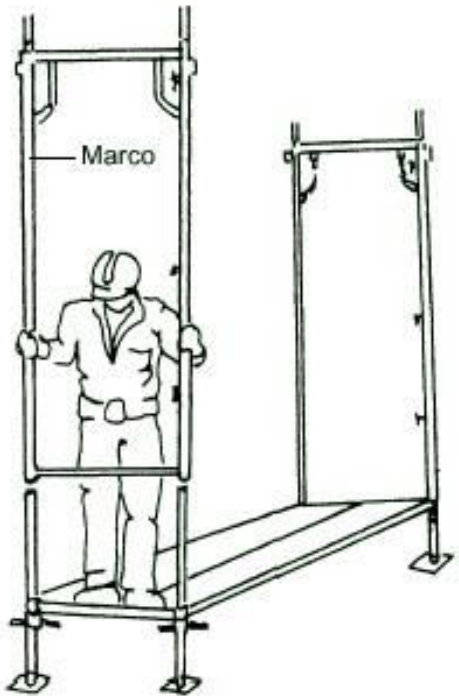
Introducir el soporte de iniciación en los husillos con placa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar la plataforma en los soportes de iniciación.

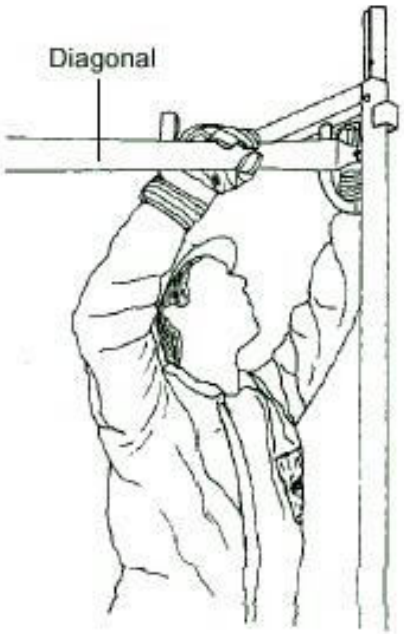


Insertar el marco en los husillos con placa.

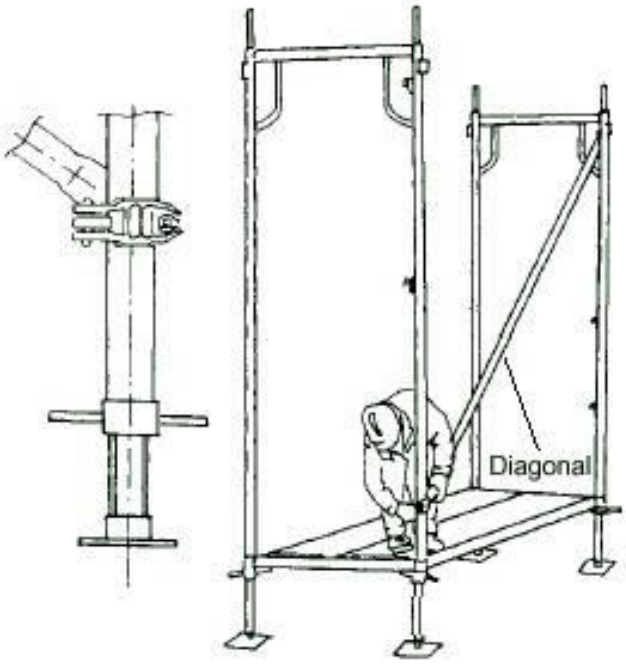


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar la diagonal con abrazadera en el ensamble.

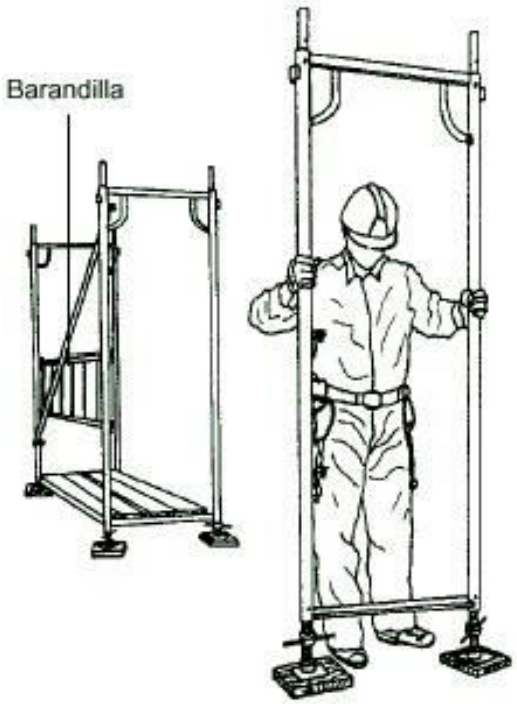


Colocar los arriostramientos horizontales diagonales para mantener la verticalidad del andamio.

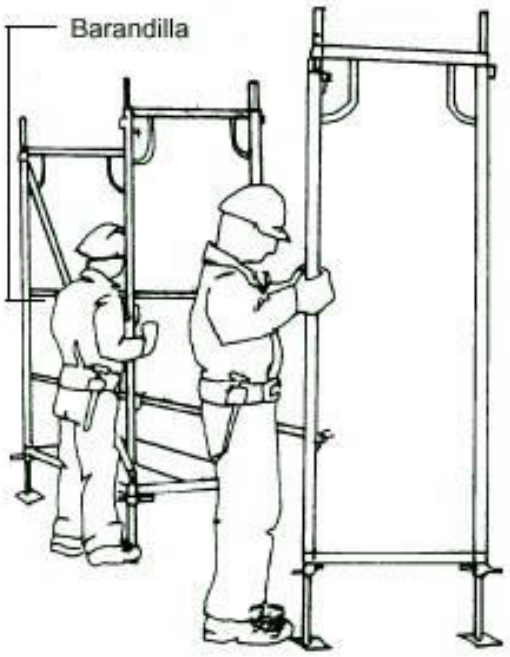


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento.

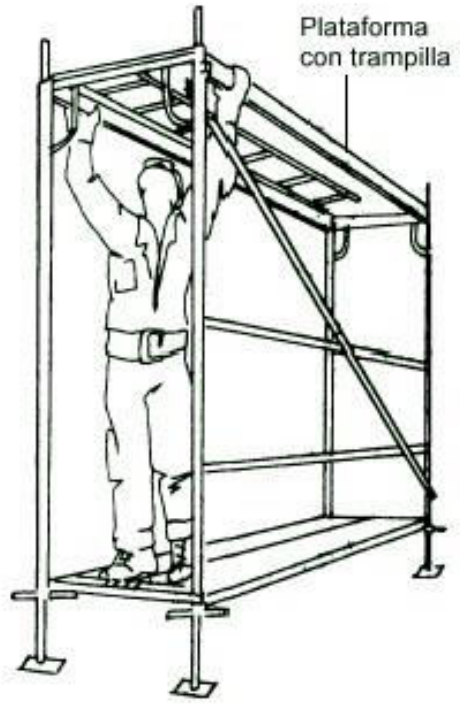


Continuar colocando las barandillas y seguir el encadenado del andamio.

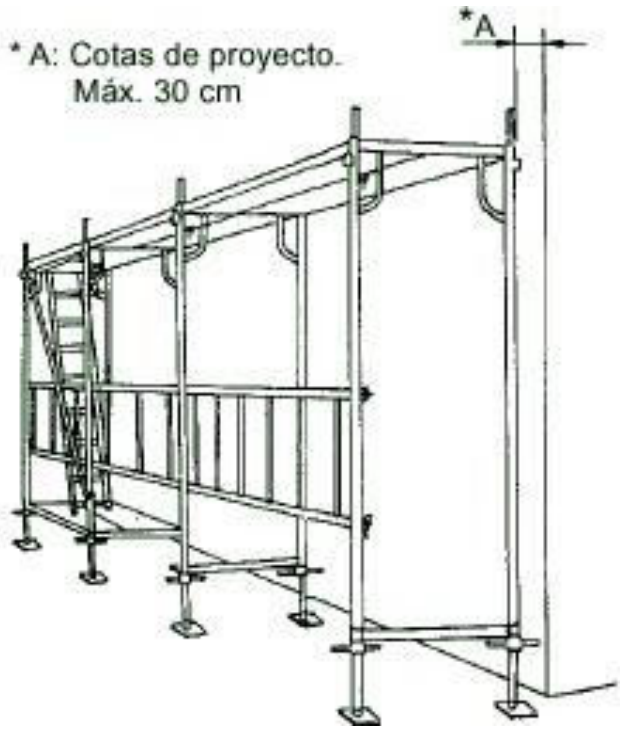


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior y teniendo en cuenta que se debe colocar la escalera de acceso a la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal.



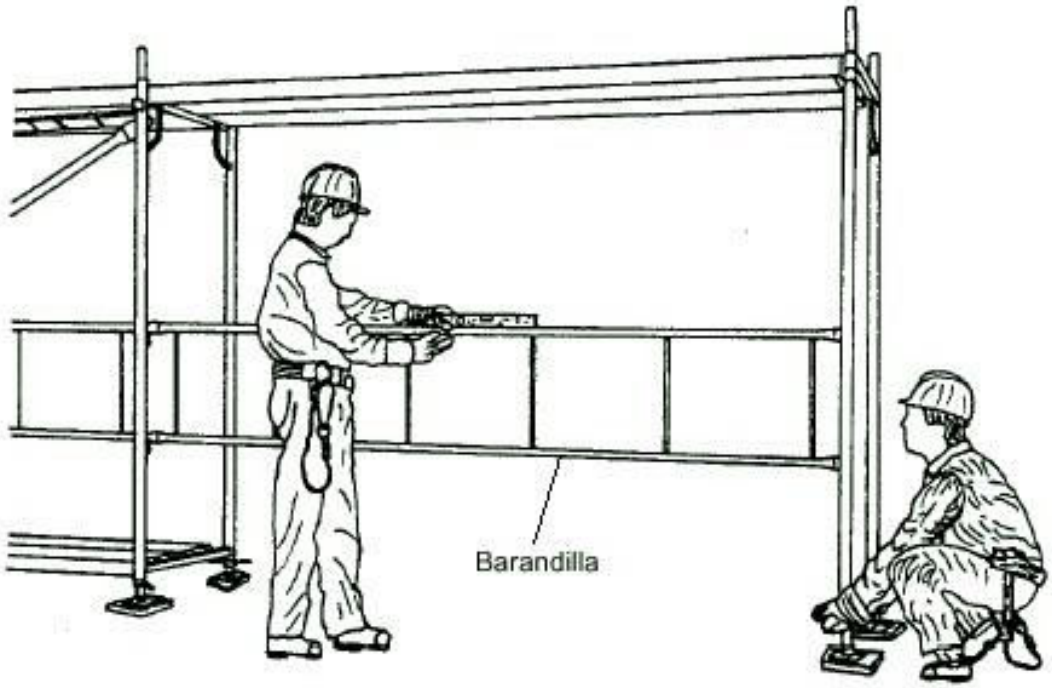
Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto, que no deben superar los 20 cm.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

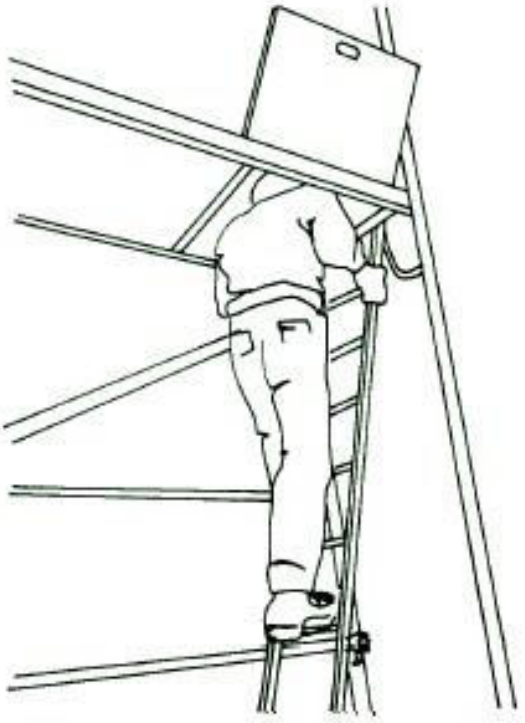
Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante los husillos.

Proceder a la nivelación horizontal de las barandillas instaladas hasta ese momento.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

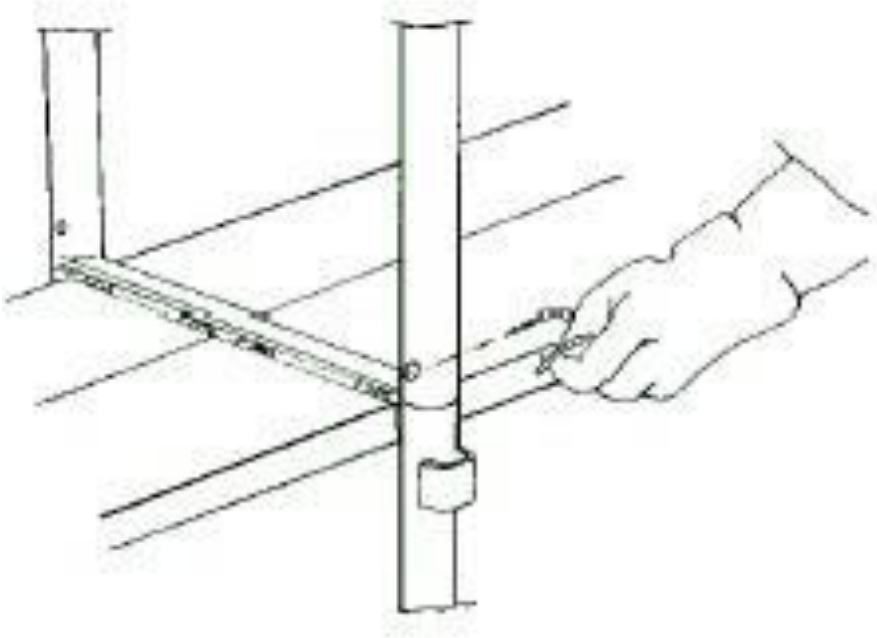
Instalar la escalera de acceso al nivel superior en la plataforma de trabajo provista de trampilla.



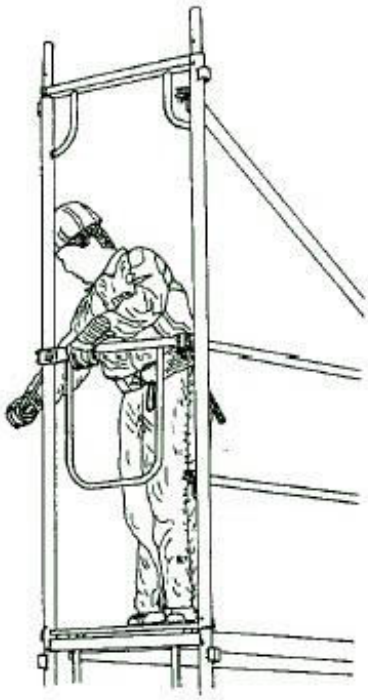
Seguir montando el encadenado del andamio hasta llegar a la cota de altura máxima prevista.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio.

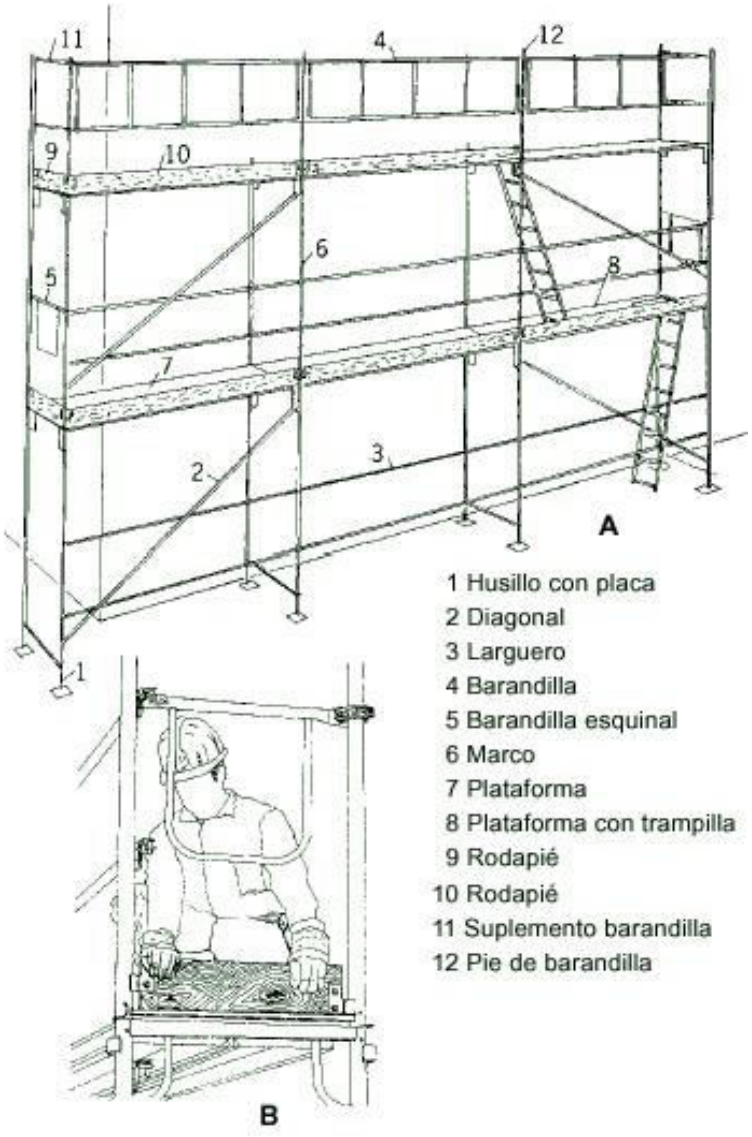


Colocar las barandillas esquinales.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocar en la parte superior final del andamio los montantes de la barandilla, en todo el perímetro de las plataformas de trabajo y colocar el encadenado de las barandillas en la coronación del andamio: pasamanos, barras intermedias y rodapiés.



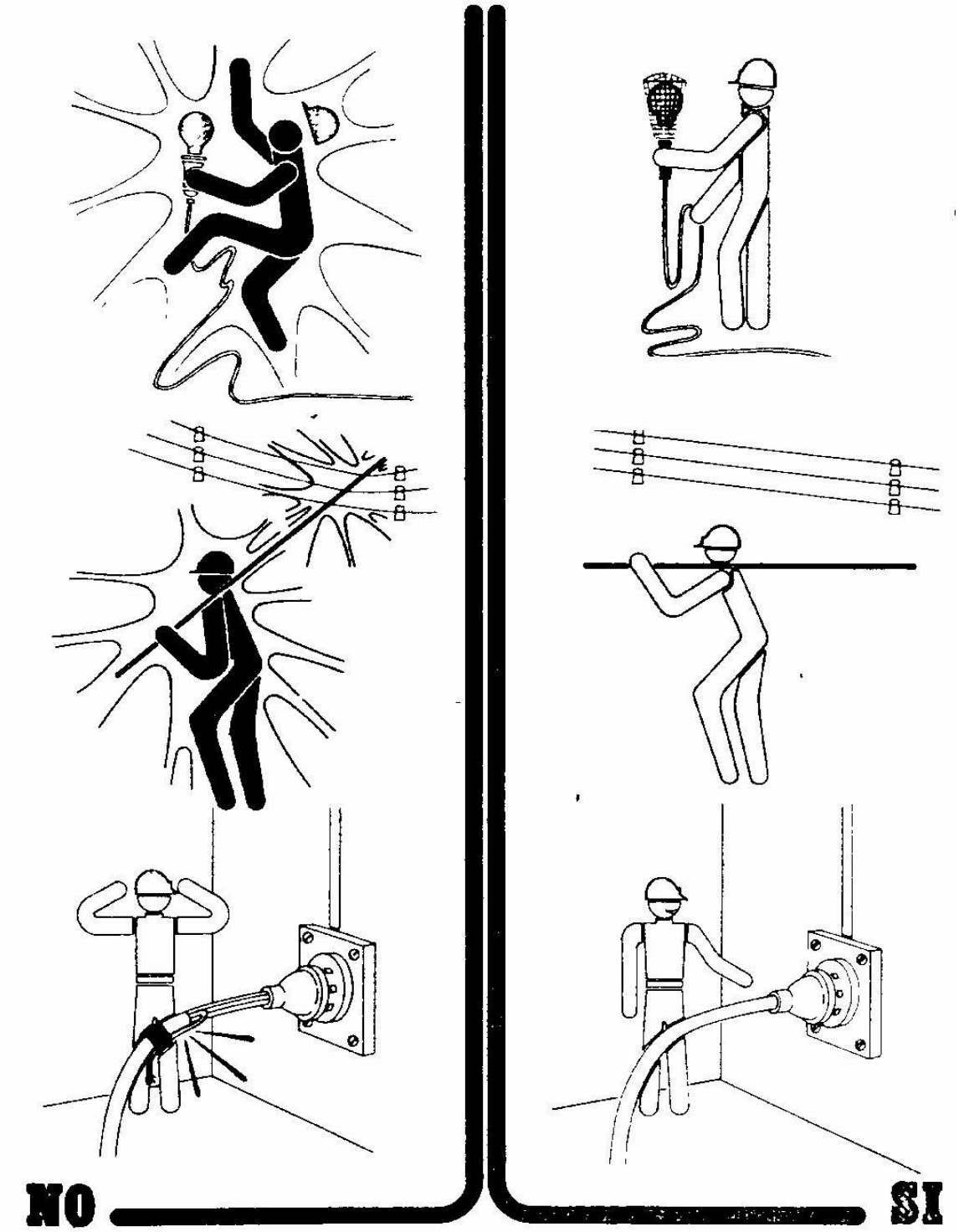
Comprobación final de la instalación correcta según el proyecto, rellenando y firma del acta de recepción del andamio.

El desmontaje del andamio debe realizarse en orden inverso al indicado para el montaje y en presencia de un técnico competente.

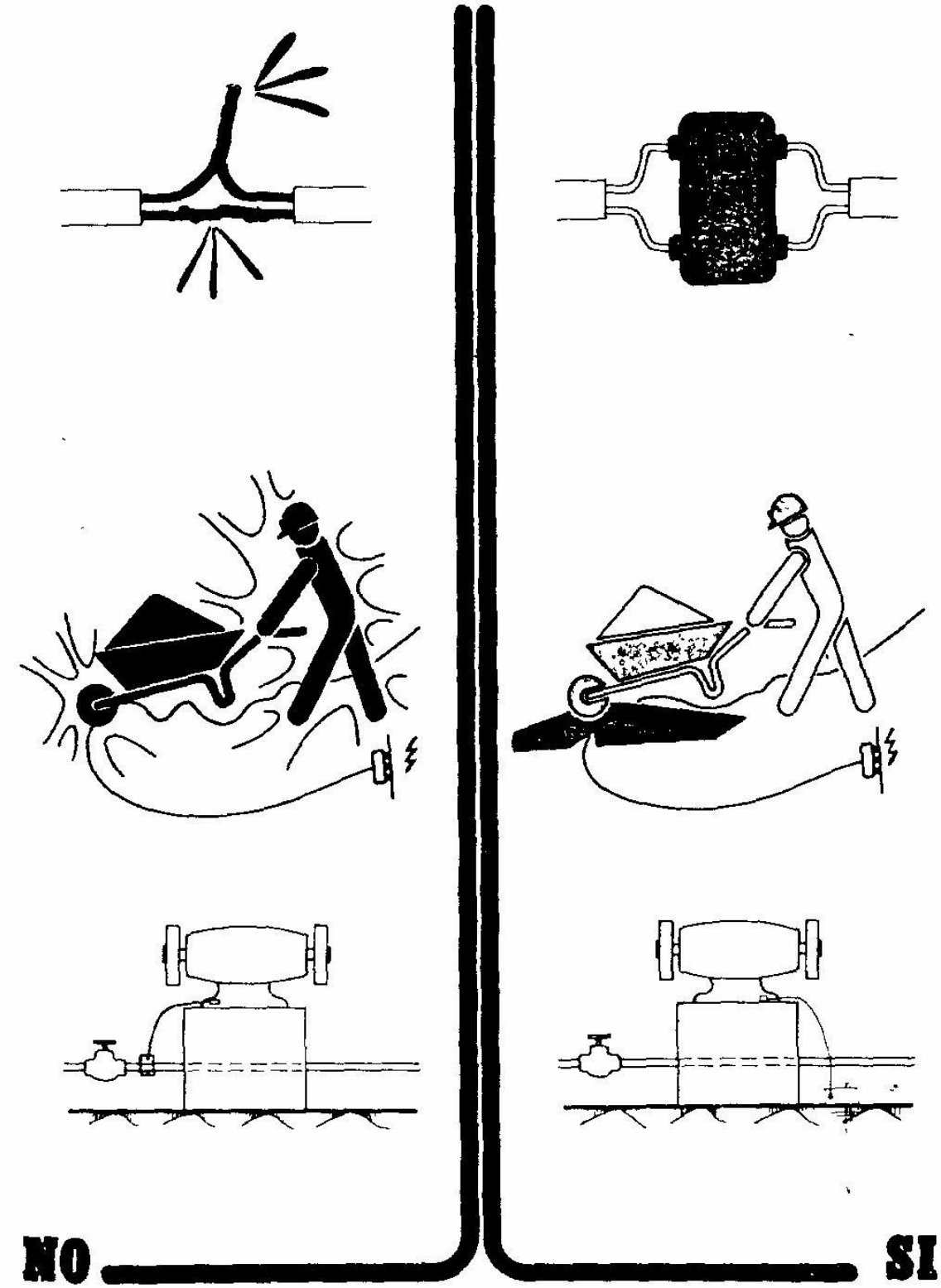
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

INSTALACIONES DE OBRA

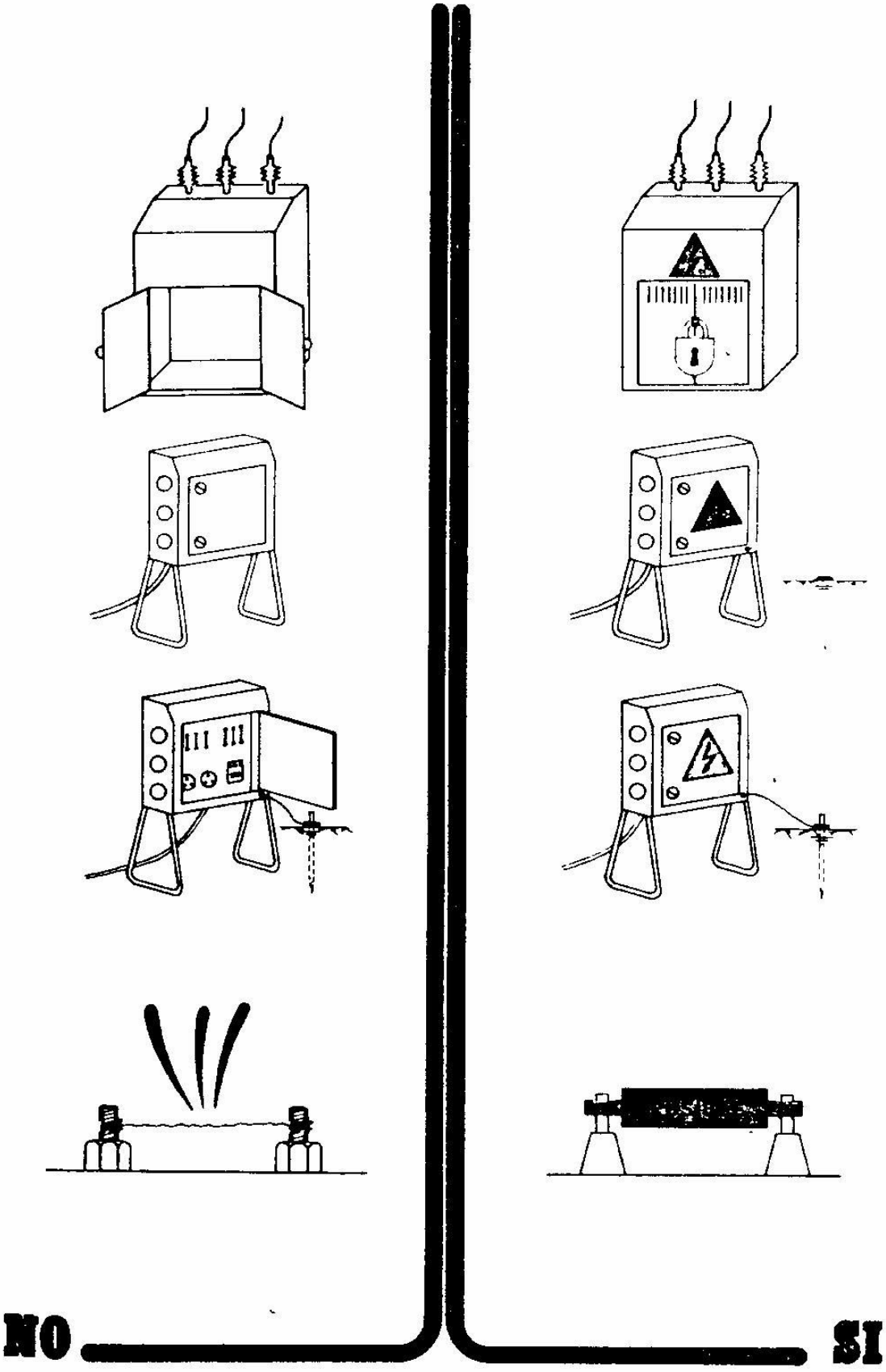
Instalación eléctrica.



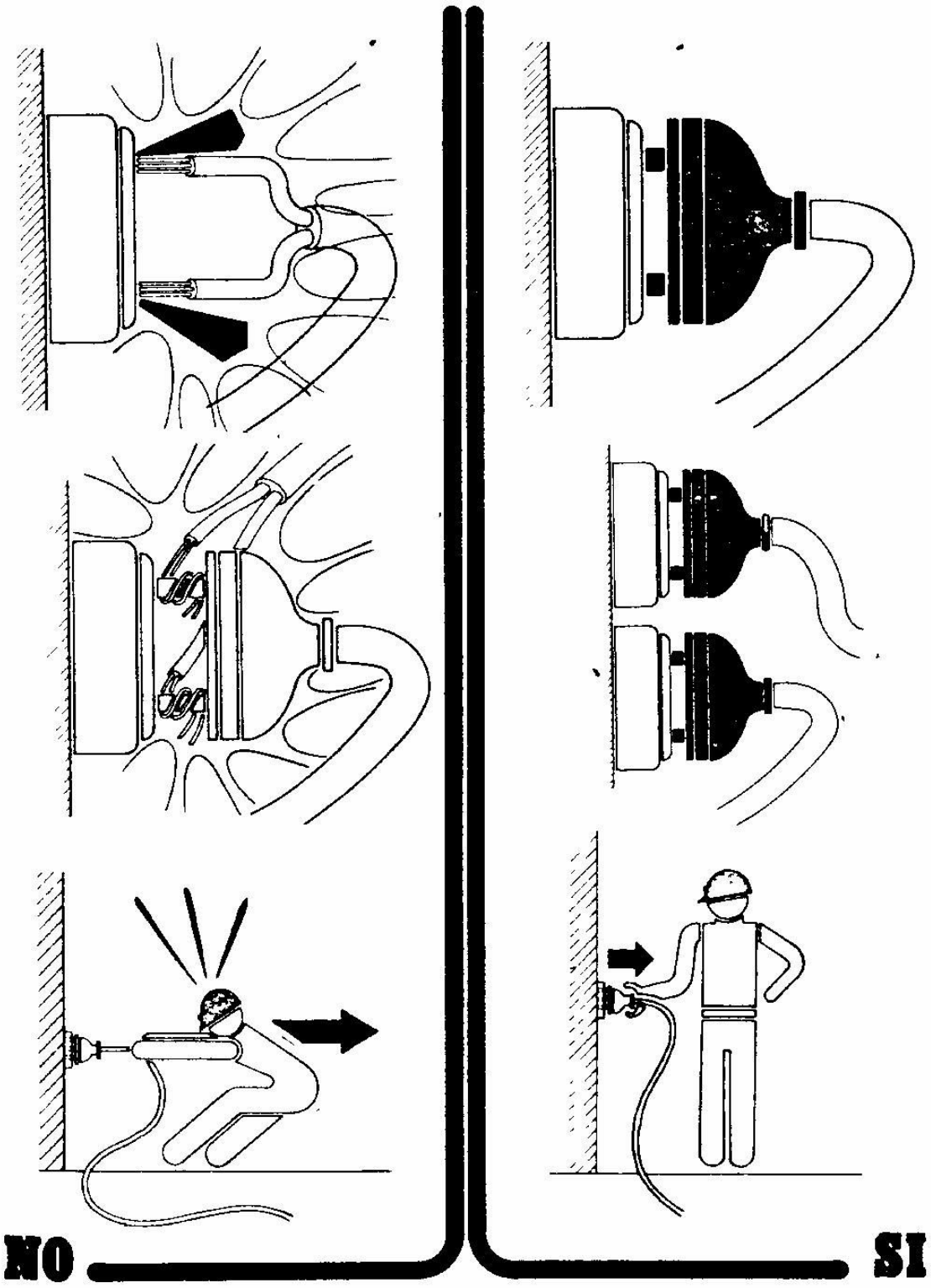
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

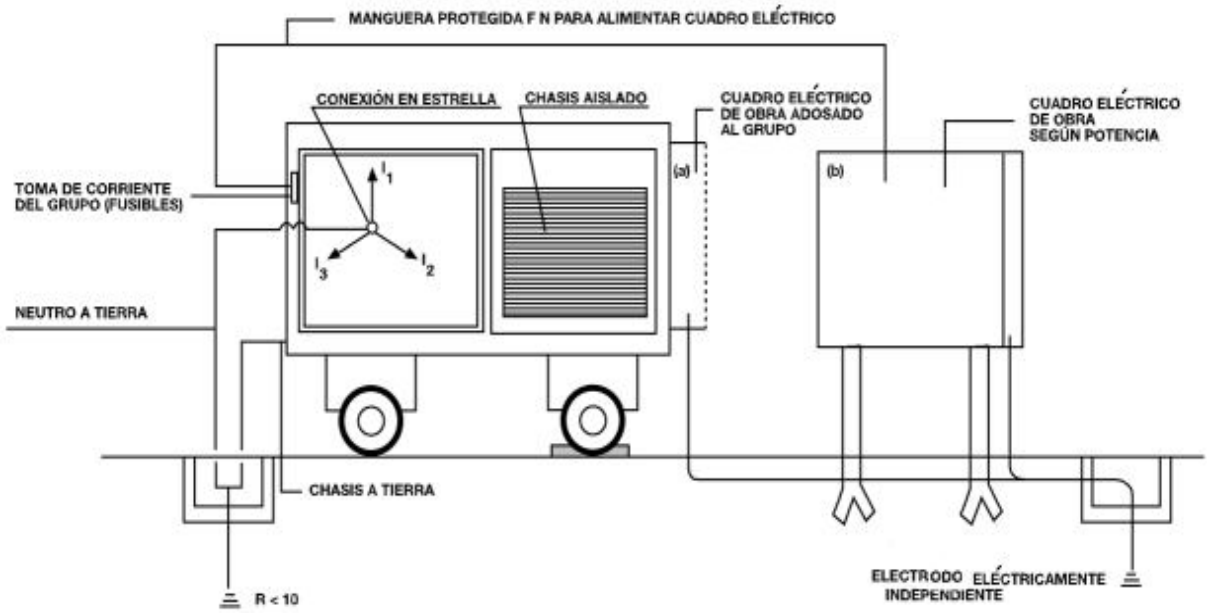


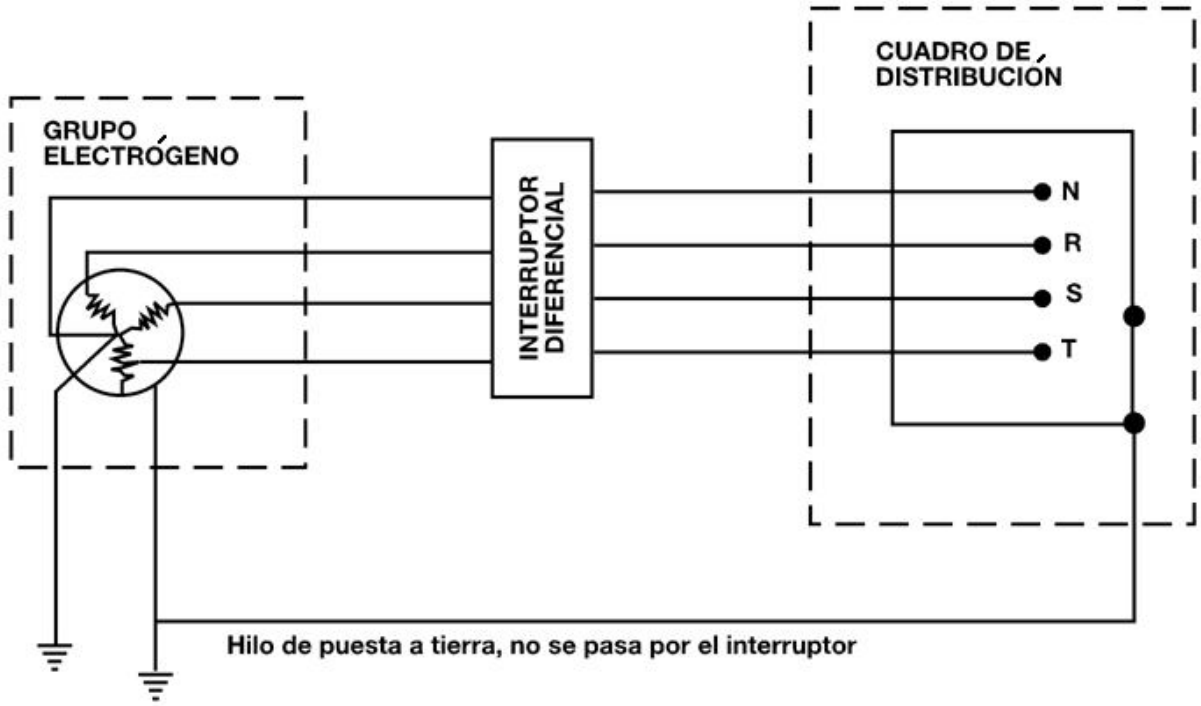
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

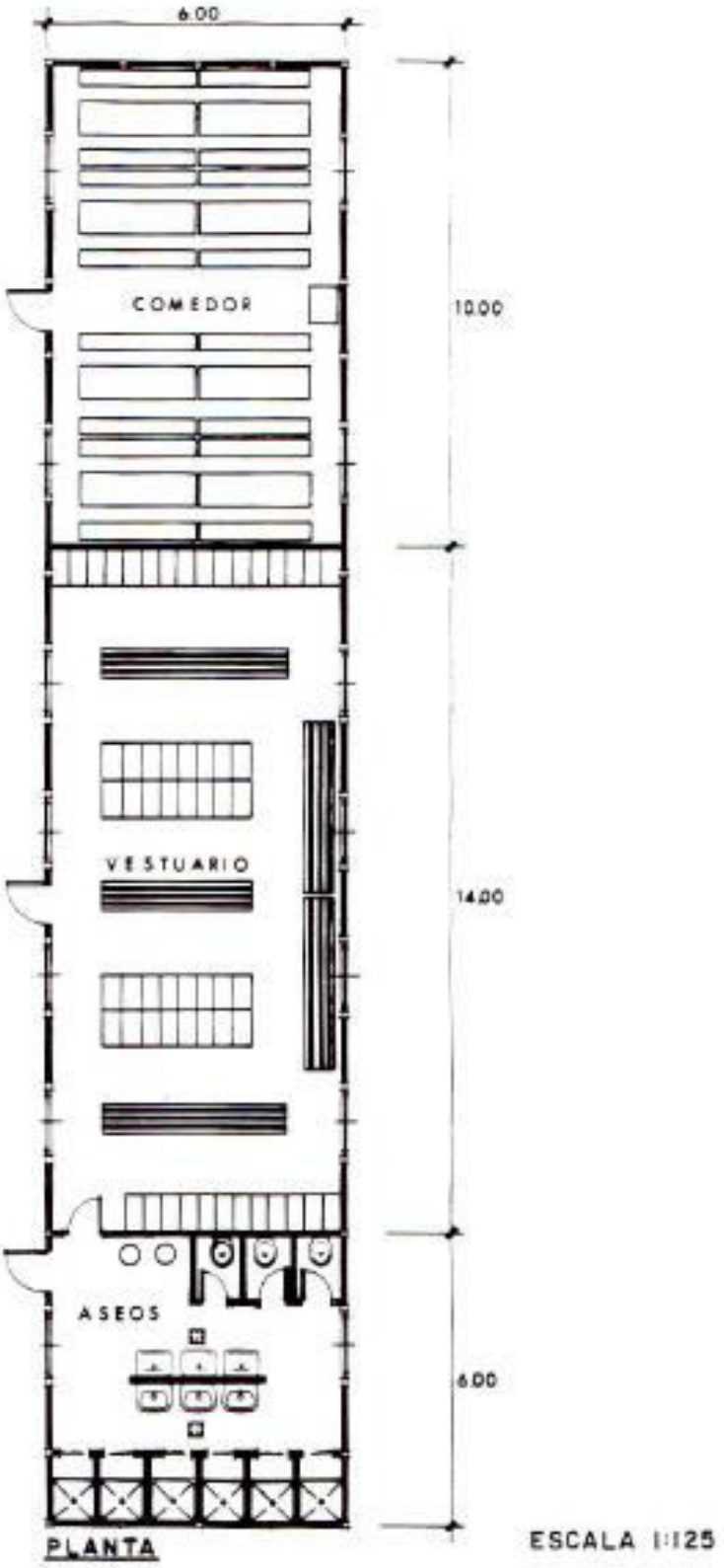
Grupo electrógeno.





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

INSTALACIONES DE HIGIENE Y SANITARIAS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SEÑALIZACIÓN

Señalización prohibición.

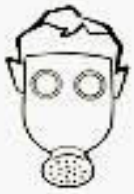
SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Señales obligación

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Señales de advertencia

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

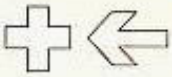
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Señales de salvamento

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

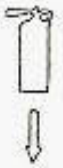
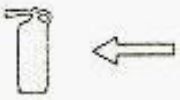
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

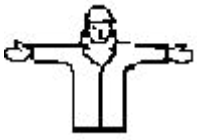
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Señalización de extinción.

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

A) Señales de maniobra.

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

B) Movimientos verticales

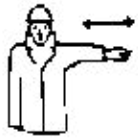
Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

C) Peligro.

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

D) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

Zaragoza, octubre de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 14, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. OBJETO 4
2. CONTENIDO 5
3. ABREVIATURAS 6
4. NORMATIVA APLICABLE 7
4.1. Normativa de la Unión Europea 7
4.2. Normativa estatal 7
4.3. Ordenanzas municipales 9
5. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO 10
6. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD RCD 13
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 16
8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA 18
8.1. Reutilización 18
8.2. Valorización 18
8.3. Eliminación 19
9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 20
10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 22
11. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS 25
12. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 26

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de las obras de ampliación (en adelante EGR) de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE", que concreta las actuaciones a llevar a cabo respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos.

Este documento se redacta con el fin de colaborar en la reducción del volumen de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, así como para asegurar la correcta separación y tratamiento de los residuos generados, contribuyendo así a frenar el impacto ambiental que estos residuos ocasionan y reduciendo la contaminación de aguas y suelos y el deterioro paisajístico.

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD).

El ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008 (Artículo 3) son los residuos de construcción y demolición definidos como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos de obra, la reutilización, reciclado, y otras formas de valorización, asegurando siempre el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El presente EGR del proyecto servirá de base para que posteriormente el Contratista de la obra (poseedor de los residuos) elabore su Plan de Gestión de Residuos (PGR).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. CONTENIDO

Este EGR incluye la normativa aplicable en materia de gestión de residuos y los datos básicos del proyecto, así como los contenidos siguientes que se exigen en el Artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la Dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. ABREVIATURAS

- EGR: Estudio de Gestión de Residuos
- ST: Subestación eléctrica
- LER: Lista Europea de Residuos
- RCD: Residuo de Construcción y Demolición
- RP: Residuo Peligroso
- RNP: Residuo No Peligroso
- t: Peso de los residuos expresado en tonelada
- m3: Volumen de los residuos expresados en metro cubico
- DIA: Declaración de Impacto Ambiental
- IIA: Informe de Impacto Ambiental
- EIA: Estudio de Impacto Ambiental
- PEM: Presupuesto de Ejecución Material
- SAO: Supervisor Ambiental de Obra
- PPTP: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. NORMATIVA APLICABLE

Se indica a continuación la legislación vigente de ámbito comunitario, estatal autonómico y local que es de aplicación para la gestión de residuos durante la ejecución de las obras.

4.1. Normativa de la Unión Europea

- Directiva 851/2018, de 30/05/2018, se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOCE n ° L 150, de 14/06/2018).
- Directiva 850/2018, de 30/05/2018, se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. (DOCE n ° L 150, de 14/06/2018).
- Directiva 1127/2015, de 10/07/2015, se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n ° L 184, de 11/07/2015).
- Decisión 955/2014, de 18/12/2014, se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. (DOCE n ° L 370, de 30/12/2014).
- Reglamento 1357/2014, de 18/12/2014, se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n ° L 365, de 19/12/2014).
- Directiva 98/2008, de 19/11/2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n ° L 312, de 22/11/2008).
- Decisión 33/2003, de 19/12/2002, se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al Artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOCE n ° L 11, de 16/01/2003).
- Directiva 31/1999, de 26/04/1999, relativa al vertido de residuos. (DOCE n ° L 182, de 16/07/1999).
- Resolución /1997, de 24/02/1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos. (DOCE n ° C 76, de 11/03/1997).

4.2. Normativa estatal

- Real Decreto 646/2020, de 07/07/2020, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE n ° 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden 1080/2017, de 02/11/2017, se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y Estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE n ° 272, de 09/11/2017).
- Orden 1007/2017, de 10/10/2017, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE n ° 254, de 21/10/2017).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE n º 140, de 12 de junio de 2013).
- Ley 11/2012, de 19/12/2012, Artículo tercero de la Ley 11/2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE n º 305, de 20/12/2012).
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 04/05/2012, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE n º 108, de 05/05/2012).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE n º 181, de 29 de julio de 2011).
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE n º 139, de 8 de junio de 2010).
- Real Decreto 105/2008, de 01/02/2008, se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición. (BOE n º 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 9/2005, de 14/01/2005, se establece la relación de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo y los Criterios y Estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE n º 15, de 18/01/2005).
- 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 (BOE n º 43, de 19 de febrero de 2002. Corrección de errores: BOE n º 61, de 12 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1.481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE n º 25, de 29 de enero de 2002).
- Real decreto 782/1998, de 30/04/1998, se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. (BOE n º 104, de 01/05/1998).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE n º 160, de 5 de julio de 1997).
- Ley 11/1997, de 24/04/1997, de envases y residuos de envases. (BOE n º 99, de 25/04/1997).
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE n º 182, de 30 de julio de 1988).
- Normativa autonómica.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- CLM-R-23.04.02- Modelo tipo de ORD sobre normas de protección acústica.
- Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4.3. Ordenanzas municipales

- Ordenanza de Convivencia Ciudadana del Ayuntamiento de Plasencia de Jalón.
- Ordenanza fiscal reguladora de la tasa por recogida de residuos sólidos urbanos del Ayuntamiento de Plasencia de Jalón.
- Ordenanza fiscal reguladora de la tasa por el servicio de escombrera municipal del Ayuntamiento de Plasencia de Jalón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

El titular o promotor de la instalación es MOLINOS DEL EBRO, S.A. y DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

La redacción del Proyecto y del Estudio de Gestión de Residuos corresponde a SISENER INGENIEROS S.A., y como representación de ella, recae sobre D. Javier Sanz Osorio Nº Col. 6.134.

La ampliación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" corresponde a una instalación de alta tensión que se plantea para el acceso y conexión a la Red de Transporte de energía eléctrica de los tres Data Center como nuevas instalaciones de demanda, como el suministro a los mismos de energía eléctrica renovable producida en instalaciones de generación cercanas a los mismos, en régimen de autoconsumo con excedentes, las cuales estarán conectadas a los Data Center mediante líneas directas subterráneas.

La Subestación Transformadora "JALÓN PRE" está ubicada en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Plasencia de Jalón. La localización geográfica y su ubicación en la parcela quedan reflejadas en los planos de situación y ubicación adjuntos en el documento nº2 "Planos".

El cerramiento de la ampliación de la Subestación se ubicará en las siguientes coordenadas:

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	642525.31	4617586.87
S2	642613.95	4617637.33
S3	642663.32	4617550.60
S4	642584.63	4617505.80
S5	642568.10	4617534.83
S6	642559.29	4617537.28
S7	642554.94	4617534.81

Tabla 1 Coordenadas de la plataforma de la SET

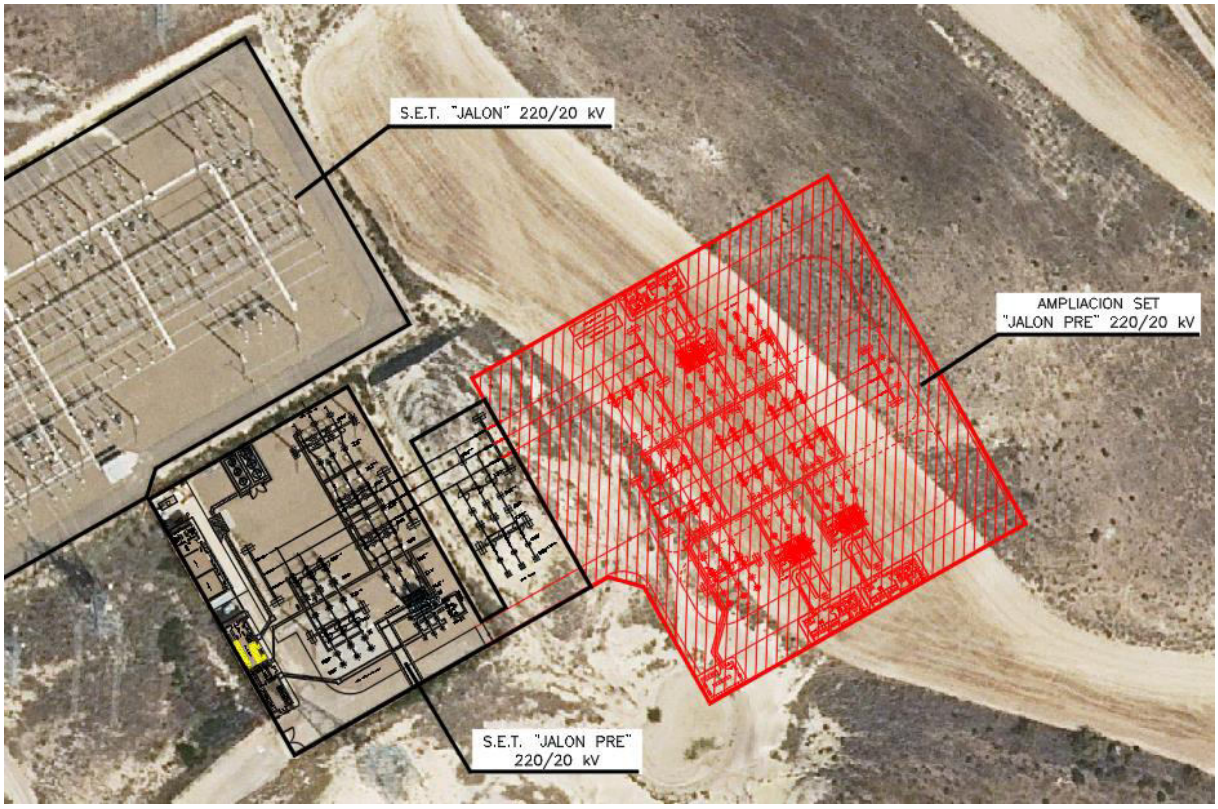
Las parcelas destinadas a su implantación se localizan en el polígono 6, en el municipio Plasencia de Jalón, provincia de Zaragoza y afecta a las siguientes parcelas:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PARCELAS CATASTRALES				
T. M.	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	AFECCIÓN
Plasencia de Jalón	6	4	50212A00600004	Ampliación Subestación "JALÓN PRE"
Plasencia de Jalón	6	5	50212A00600005	Ampliación Subestación "JALÓN PRE"
Plasencia de Jalón	6	121	50212A00600121	Ampliación Subestación "JALÓN PRE"

Tabla 2 Parcelas afectadas

A continuación, se muestra una imagen en planta de la subestación:



El plazo previsto para la ejecución de los trabajos detallados se prevé de 10 meses a partir del proceso de licitación de los equipos principales.

En la parcela se procederá a la realización de los trabajos necesarios para la ampliación de la subestación. En resumen, se procederá a la realización de las siguientes actuaciones:

- Obra civil, bancadas y cimentaciones necesarias para la sustentación de la aparamenta a instalar.
- Ejecución de movimiento de tierras para la explanación de la parcela.
- Instalación de nuevo edificio de control y edificio de celdas.
- Ejecución de red de tierras inferiores.
- Ejecución de red de drenajes.
- Ejecución de cerramientos perimetrales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Ejecución de viales interiores y exteriores.
- Ejecución de bancada para transformador y circuito de recepción de aceite.
- Instalación de nuevo depósito de recogida de aceite.
- Instalación de aparamenta 220 kV.
- Ejecución de instalaciones de alumbrado, fuerza, seguridad, contraincendios…
- Instalación de armarios y equipos de control.
- Instalación de embarrado flexible de 220 kV.
- Instalación de torre de comunicaciones.
- Instalación de transformadores de servicios auxiliares.
- Instalación de reactancias y resistencias de puesta a tierra.
- Instalación de la estructura metálica.
- Ejecución de canalizaciones eléctricas de potencia y control.
- Cimentación de aparamenta.
- Cimentación de estructura metálica.
- Cimentación de las bancadas de transformadores.

Se identifican las actividades de obra que pueden generar residuos:

- Trabajos previos: desbroce del terreno, tala de arbolado, etc.
- Balance de tierras: Nivelación del terreno a una única cota, retirada de la capa vegetal, excavación, terraplenado y compactado hasta la cota de explanación. Excavaciones y rellenos en viales y accesos, excavaciones en zanjas, en pozos y cimentaciones, etc.
- Actividades de construcción: firmes y pavimentos, cimentaciones con los pernos correspondientes para el anclaje de toda la estructura metálica y soportes de aparamenta, sistema de drenaje, vallado perimetral, canalizaciones de cables, instalaciones del edificio de control, instalación de malla de tierra, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD RCD

A continuación se incluye una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra, codificados de acuerdo con lo señalado en la 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, y a partir de la Decisión (2014/955/UE) de la Comisión de 3 de mayo de 2000 y la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Para establecer el cómputo de los tipos y cantidades de RCD se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo y su presupuesto, los materiales y actividades susceptibles de producir RDC, así como los datos históricos de trabajos de alcance y duración semejantes.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo; las cantidades de RCD y el coste de su gestión deberán ser ajustados en los correspondientes Planes de gestión de residuos de la obra y, sobre todo, en las liquidaciones finales de estos RCD.

Si durante la ejecución de la obra, hubiese alguna duda en la identificación y/o clasificación de un RCD, se consultará con el promotor. En todo caso los contratistas, como poseedores de los RCD, realizaran las gestiones de todos los RCD generados en la obra.

Básicamente en la ejecución de esta obra se generarán tres tipos de RCD:

Residuos no peligrosos (RNP)

La ejecución de las actividades descritas anteriormente dará lugar a residuos no peligrosos, entre los que destacan los residuos inertes, cuyos tipos y cantidades se indican en la tabla incluida en este apartado.

Residuos Peligrosos (RP)

Las actividades normales de obra a ejecutar para este proyecto son susceptibles de generar Residuos Peligrosos, tales como materiales impregnados de contaminantes o equipos que han contenido gases peligrosos. Estos residuos serán gestionados a través de los Gestores Autorizados para cada tipo de residuo.

Residuo	Código LER	Actividad origen	Volumen (m3)	Peso (t)
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos.	1,117	0,112
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos.	1,117	0,112
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos.	3,724	1,862

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Residuo	Código LER	Actividad origen	Volumen (m3)	Peso (t)
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea.	1,862	3,724
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea.	1,862	3,724
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor BT y MT.	0,112	0,223
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos conductores de cobre.	0,013	0,130
Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio.	0,013	0,130
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas.	0,013	0,130
Restos de desbroce y poda de vegetación. Movimiento de Tierras para explanación de terreno.	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación. Movimiento de Tierras para explanación de terreno.	4407,6	8815,1
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	0,745	0,074
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares.	1,862	3,724
RESIDUOS PELIGROSOS				
Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores.	0,335	0,201
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Separadores de agua.	0,745	0,745
Envases que contienen restos de sustancias	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,130	0,078

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Residuo	Código LER	Actividad origen	Volumen (m3)	Peso (t)
peligrosas o están contaminados por ellas				
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,447	0,402
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles). Hexafluoruro de azufre HF6. Gases para las instalaciones de aire acondicionado.	0,372	0,372
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno.	0,670	0,804

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Durante la ejecución de los trabajos, todas las contratas participantes, implantarán las medidas dispuestas en el presente EGR. Se llevarán a cabo las siguientes medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se planificarán las épocas en las que se ejecutará cada trabajo atendiendo a los vientos y lluvias, de forma que se evite el levantamiento de polvo y otros residuos, así como el arrastre de vertidos y materiales.
- Se planificará la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que, desde antes del comienzo de cada actividad, queden bien establecidas las ubicaciones de casetas, baños, maquinaria, acopios de materiales y de residuos. Las ubicaciones atenderán a criterios técnicos y ambientales.
- Las ubicaciones de casetas y baños estarán bien delimitadas y establecidas. Los baños estarán en correctas condiciones de higiene y situados en lugares llanos y de baja insolación para evitar olores.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, debiendo encontrarse estas siempre en correcto estado. Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE.
- Para evitar vertidos no se llevará ningún tipo de reparación o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria propias de su uso, para las que no sea posible efectuar desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.).
- Los acopios de materiales estarán localizados en los lugares establecidos por los responsables técnicos de la obra y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Cada acopio será señalizado mediante cartel visible en el que se indique, con letra clara "acopio de material" y el nombre de la contrata responsable.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Todos los acopios de material permanecerán limpios y ordenados en todo momento, atendiendo a la separación establecida de cada material como indica la normativa vigente.
- Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- Las botellas empleadas para la recarga de SF6 se retirarán por la empresa instaladora o gestor autorizado.
- Los materiales químicos y peligrosos seguirán las pautas específicamente establecidas de acopio de este tipo de materiales.
- Se implantarán las medidas específicas para el almacenamiento de materiales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- Con la información contenida en este EGR se elaborará, antes del inicio de los trabajos, un Plan de Gestión de los Residuos (PGR) en el que se concretará cómo se aplicará el presente EGR.
- Antes del inicio de las actividades se formará a los trabajadores para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la separación de residuos y su gestión en obra, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
    - Todo operario deberá saber identificar y separar los residuos que se van a generar en su actividad y conocer la situación de los distintos Acopios de Residuos.
    - El personal responsable de la documentación de las contratas será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan y retiran correctamente.
    - La formación se llevará a cabo previamente al inicio de los trabajos, mediante charlas formativas por persona con preparación ambiental y formativa.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible, evitando la generación de residuo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA

8.1. Reutilización

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de residuos.

8.2. Valorización

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos (RNP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son los siguientes:
    - R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas.
    - R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
    - R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
    - R10: Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
    - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.

- Para los residuos peligrosos (RP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
- R5: Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
- R7: Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.

8.3. Eliminación

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará por que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo I de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son las siguientes:

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D5: Depósito controlado en lugares especialmente diseñados.
- D9: Tratamientos fisicoquímicos no especificados por otros procedimientos.
- D15: Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los RCD serán segregados en obra de acuerdo con su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valorización establecidas para ellos. Al final de este documento se indica la segregación de los residuos que se prevé generar.

Los residuos de construcción y demolición, conforme a lo regulado en el Art. 5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla de cantidades umbrales	
Residuo	Cantidad umbral (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y Cartón	0,5

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de RCD se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. En la obra esta zona de almacenamiento / acopio será la indicados en el apartado 9 del presente documento.

Para la separación de RCD en obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalizarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Para los residuos y materiales a segregar que sea necesario se dispondrá de contenedores para poder acopiarlo separadamente. Se asegurará que nunca lleguen a rebasarse las capacidades de los contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.

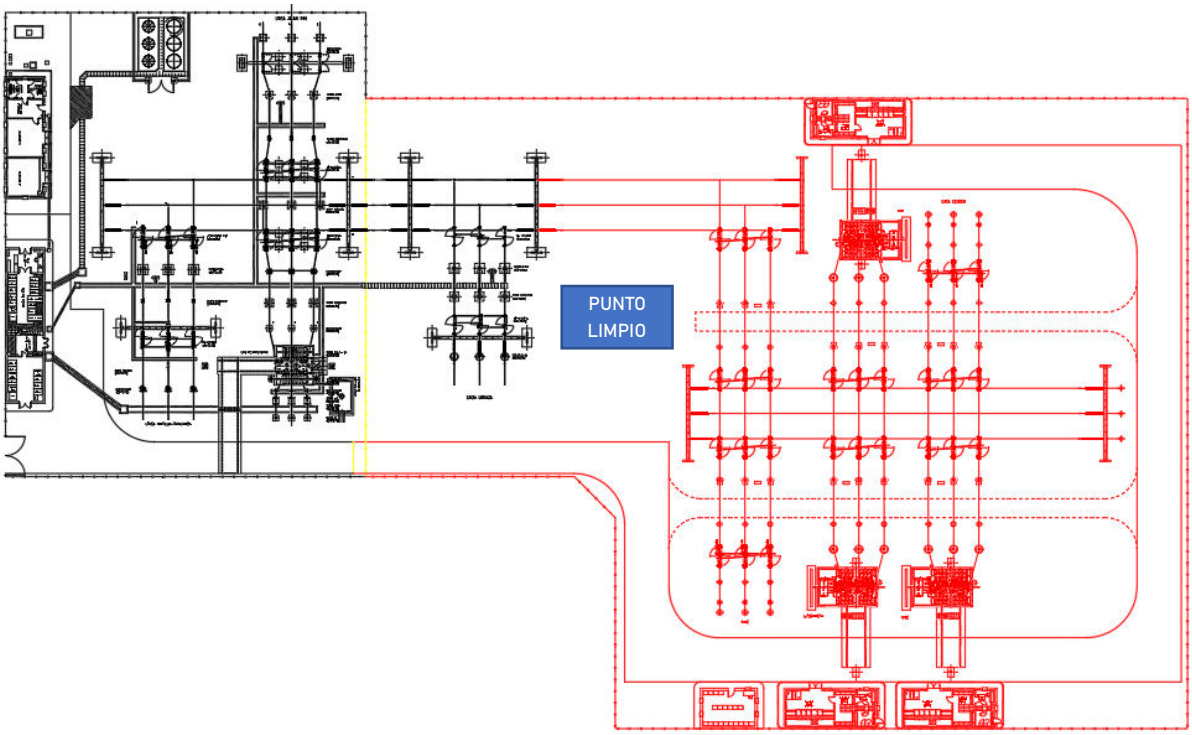
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra (ejemplo vía pública) sin la preceptiva autorización administrativa.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, especialmente al final de la jornada laboral y siempre que estén llenos.
- Los contenedores se disponen con una separación unos de otros que evite mezclas (recomendado 0,5 m) y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1m). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales que contienen por la obra e inmediaciones.
    - Durante los traslados de RCD en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

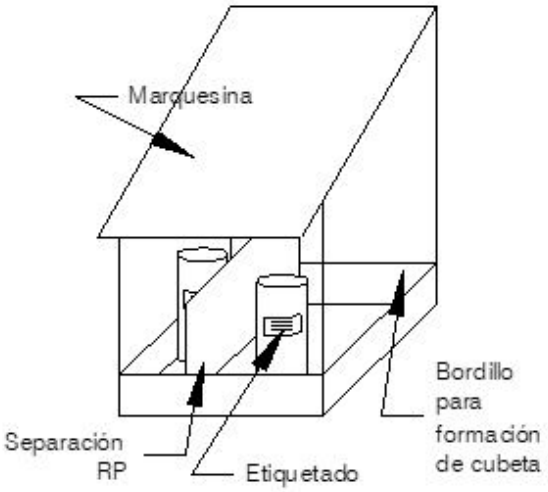
10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de un área o punto limpio, cuya localización se puede ver en la siguiente figura:



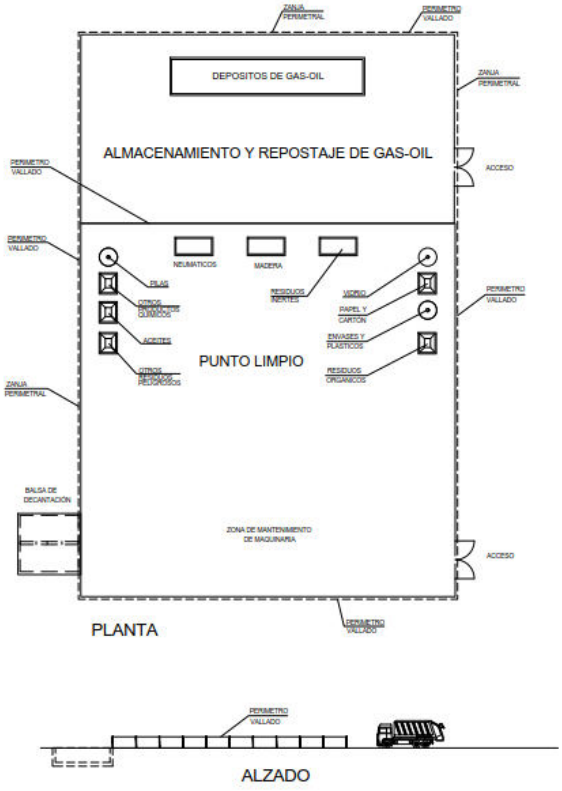
En las figuras siguientes se muestra el detalle de zona de almacenamiento de residuos y el detalle de almacén de residuos peligrosos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



MATERIAL RESIDUO	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO	
Residuos Pétreos, escombros, y restos de obra	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Maderas	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Metales	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Residuos para reciclar (Papel, Plásticos, Cartón,..) y Residuos asimilables a urbanos (R.S.U.)	Cubos adecuados para una correcta segregación por colores	
Residuos peligrosos	Se dispondrá de los cubos, bidones, barriles estancos necesarios para cada residuo según su naturaleza conforme a la legislación vigente	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



En caso de modificación del lugar diseñado para los puntos limpios, se enviará al Promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

11. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra se especifica en el apartado 6 del Pliego de Prescripciones técnicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

12. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el siguiente apartado se recoge el coste estimado para la gestión global de RCD planificada en este documento.

Este presupuesto se concretará en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos.

Los precios se han obtenido del análisis de obras de características y alcance similar, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO · VIZA259360
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EJB43B44XVE5409
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO JAVIER

Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos.	0,137	1.129,26 €	154,86 €
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos.	0,137	1.542,81 €	211,57 €
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos.	2,286	67,76 €	154,86 €
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea.	4,571	23,43 €	107,10 €
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea.	4,571	24,63 €	112,60 €
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor, BT y MT.	0,274	771,40 €	211,57 €

Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos conductores de cobre.	0,160	967,94 €	154,86 €
Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio.	0,160	967,94 €	154,86 €
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas.	0,160	967,94 €	154,86 €
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación. Movimiento de Tierras para explanación de terreno.	8815,120	6,81 €	59.988,65 €
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	0,091	2.111,88 €	193,07 €
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares.	4,571	26,50 €	121,13 €
RESIDUOS PELIGROSOS					
Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores.	0,247	860,51 €	212,40 €
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Separadores de agua.	0,914	232,34 €	212,40 €
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,096	2.212,74 €	212,40 €
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,494	486,38 €	240,11 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EJB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO JAVIER

Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles). Hexafluoruro de azufre HF6. Gases para las instalaciones de aire acondicionado.	0,457	525,29 €	240,11 €
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno.	0,987	269,31 €	265,90 €
			TOTAL		63.103,30 €

Asciende el total del presupuesto de ejecución material para la gestión de residuos de la construcción y demolición a la cantidad de SESENTA Y TRES MIL CIENTO TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (63.103,30 €).

Zaragoza, octubre de 2025
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 14, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COGITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUG3BH4XVB5409
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sisener Ingeniería

MOLINOS DEL EBRO

Data Center Ribera Alta del Ebro

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	I.G.L.		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN 1
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE" 1
1. OBJETO 4
2. NORMATIVA VIGENTE 5
3. CRITERIOS DE APLICACIÓN 6
4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 7
5. CÁLCULOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS 8
5.1. Consideraciones de cálculo 8
6. RESULTADOS OBTENIDOS 10
6.1. Líneas subterráneas, salidas líneas MT 20 kV 10
6.2. Líneas subterráneas 20 kV (MGE1 – Celdas Serreta – MGE2) 11
6.3. Líneas subterráneas 20 kV (SVC – Data Center) 12
6.4. Líneas aéreas 220 kV (Sotillo/Tablares – La Lomaza) 13
6.5. Línea aérea 220 kV (SET JALÓN REE) 14
6.6. Distribución de campos magnéticos 15
7. CONCLUSIONES 16

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

El objeto de este Documento es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE", para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Con posterioridad surgen dos disposiciones principales, el Real Decreto 299/2016 de 22 de julio y el Real Decreto 123/2017 de 24 de febrero. Dado que límites marcados en éstos últimos decretos son menos estrictos se mantendrá inicialmente como referencia los valores publicados en el Real Decreto 1066/2001 observando si existe algún problema.

El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. NORMATIVA VIGENTE

- RD 1066/2001, de 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.
- RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- RD 299/2016 de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europea y del Consejo de 26 de junio de 2013.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el RD 1066/2001, en el punto 3.1 Niveles de Campo, se establecen los límites de referencia para campos magnéticos y eléctricos, en función de la frecuencia de los mismos.

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de referencia según este Real Decreto son los siguientes:

Intensidad de campo E = 5.000 V/m

Intensidad de campo H = 80 A/m

Campo Magnético B = 100 µT

En el caso del RD 299/2016 los niveles de acción aparecen en el Anexo II, sección B3, Tabla 6 y para una frecuencia de red de 50 Hz define los siguientes límites:

Límite efectos sensoriales = 1000 µT

Límite efectos para la salud = 6000 µT

Como ya se ha indicado en el punto 1 a lo largo de éste estudios se tomará como referencia los niveles definidos en el RD 1066/2001 por ser más estrictos.

El método general de medida de campo magnético definido por UNESA define entre sus pautas generales:

Se tomarán las medidas a una altura de 1 metro del suelo, a excepción de las medidas específicas y puntuales a aparatos, electrodomésticos o instalaciones eléctricas concretas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La Subestación Eléctrica Transformadora "JALÓN PRE" se compone por:

- El sistema de 220 kV está instalado en intemperie.
- Las celdas de media tensión 20 kV se encuentran instaladas en la sala de celdas de 20 kV.
- Los transformadores de potencia están instalados en intemperie.

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

5. CÁLCULOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la Subestación Eléctrica Transformadora "JALÓN PRE" a través del programa simulación de campos magnéticos SISEMFIELDS V0.0.

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

5.1. Consideraciones de cálculo

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para la zona interior y exterior de la subestación y a una altura de 1 m sobre el suelo.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento de la SET, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto de la SET, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 110% de la instalación en el nivel de 220/20 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

La subestación consiste en una serie de equipos en intemperie de nivel de tensión de 220 kV y 20 kV, las cuales están constituidas por aparamenta convencional y transformadores de potencia. En la parte interior se incluye una serie de celdas blindadas de 20 kV, que permiten la maniobra y la protección de la red de esta tensión.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.

Para el transformador de potencia, al igual que pasa en las posiciones blindadas, el campo magnético que emite al exterior un transformador de potencia no es muy intenso debido a su propia construcción y se amortigua muy rápidamente con la distancia. Por otra parte, la principal fuente de generación de campo magnético son las líneas de alimentación de entrada

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

y salida, por lo que se modelan éstas en detrimento del propio transformador y cuya aportación se desprecia comparada con ellas.

Basándonos en las potencias de los transformadores de 220/20 kV y considerando una sobrecarga del 10 %, las corrientes consideradas han sido las siguientes:

Barra 1:

- Nivel 20 kV
  - Posición de transformador TR (T1) 90MVA y CELDAS TRAFO 20 kV: 2857,88 A
- Nivel 220 kV
  - Posición de transformador TR (T1) 90MVA y BARRA B1 220 kV: 259,80 A

Barra 2.

- Nivel 20 kV
  - Posición de transformador TR (T2) 25MVA y SVC: 793,86 A
  - Posición de transformador TR (T3) 50MVA y CELDAS SERRETA 20 kV: 1587,71 A
  - Posición de transformador TR (T4) 65MVA y MGE: 2064,02 A
- Nivel 220 kV
  - Posición de transformador TR (T2) 25MVA y BARRA B2 220kV: 72,16 A
  - Posición de transformador TR (T3) 50MVA y BARRA B2 220kV: 144,34 A
  - Posición de transformador TR (T4) 65MVA y BARRA B2 220kV: 187,64 A

Se considera que la potencia se divide por circuito para cada una de las barras de 20 kV y los circuitos se consideran como un único cable que transporta toda la potencia, ya que esta consideración es más desfavorable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6. RESULTADOS OBTENIDOS

En los apartados posteriores se reflejan los resultados de los campos magnéticos obtenidos en el vallado de la subestación transformadora y en el exterior de la misma.

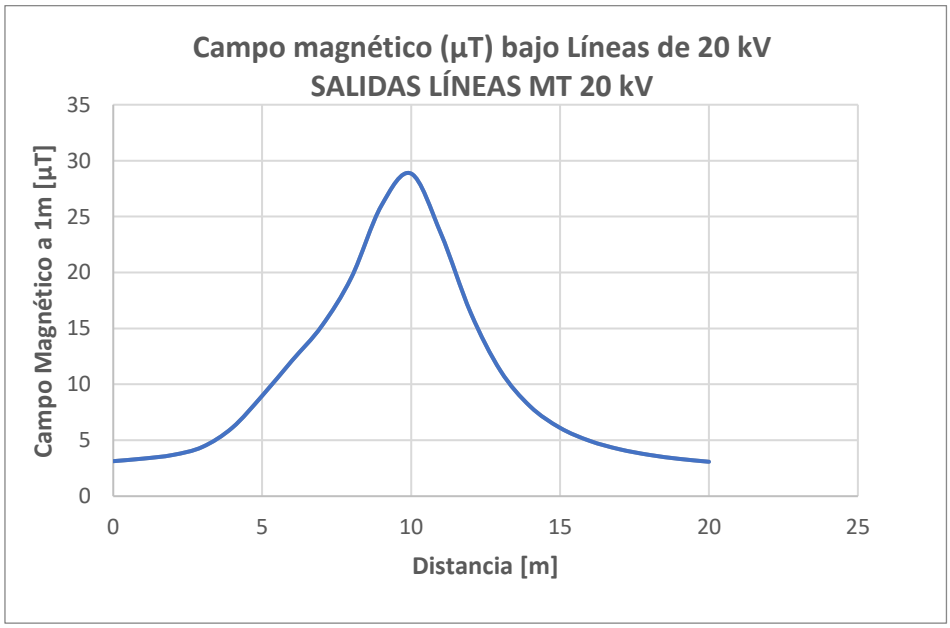
Los cálculos realizados muestran que el valor del campo magnético en el contorno de la subestación está por debajo de los 100 µT.

En la imagen incluida en el anexo pueden observarse los niveles de campo magnético originados en el exterior de las instalaciones estudiadas, representados mediante curvas de nivel.

6.1. Líneas subterráneas, salidas líneas MT 20 kV

Las líneas subterráneas de 20 kV se consideran enterradas a nivel de bandejas de 0,80m de profundidad. Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que se presenta en un plano transversal a la línea a un nivel del suelo de 1 metro.



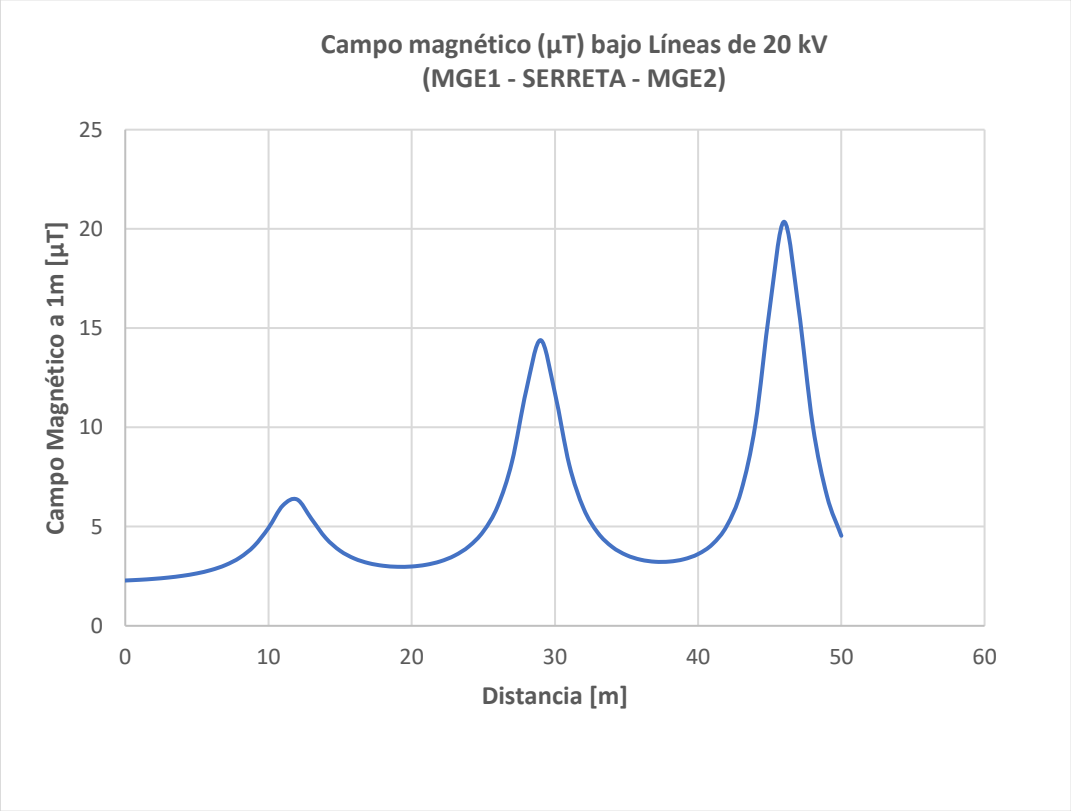
El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 28. 84 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.2. Líneas subterráneas 20 kV (MGE1 – Celdas Serreta – MGE2)

Las líneas subterráneas de 20 kV (MGE1 – SERRETA – MGE2) se consideran enterradas a nivel de bandejas de 0,80m de profundidad. Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que se presenta en un plano transversal para las líneas subterráneas 20 kV (MGE1 – SERRETA – MGE2) calculado a un nivel del suelo de 1 metro.



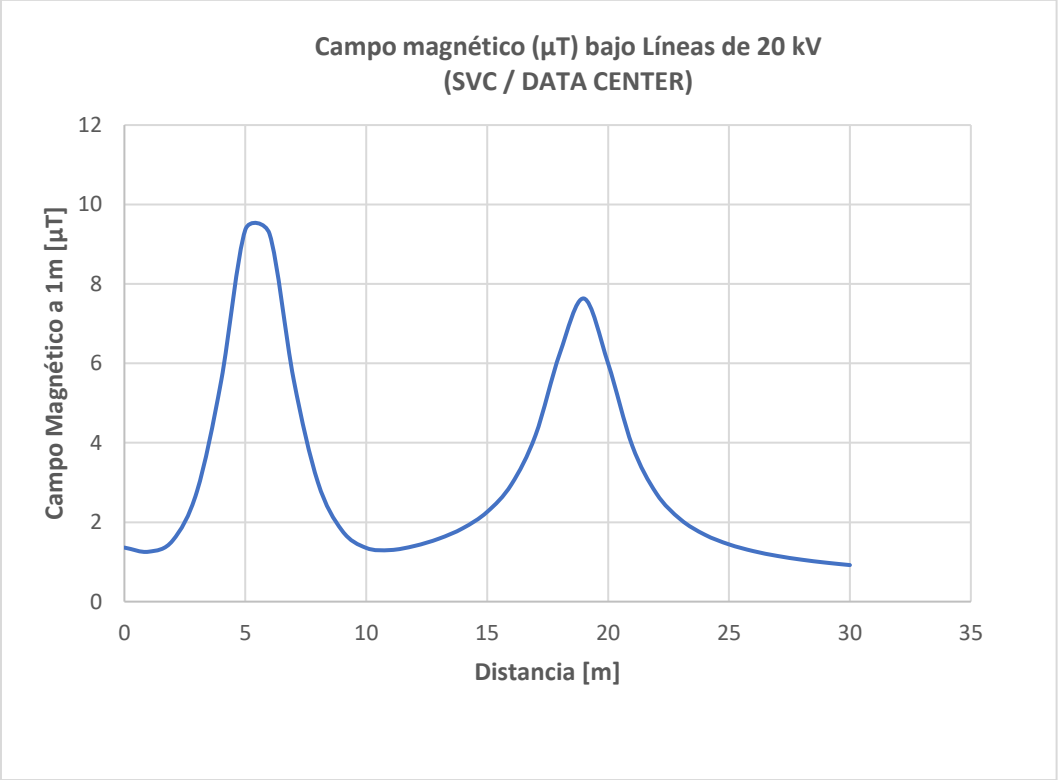
El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 20,36 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3. Líneas subterráneas 20 kV (SVC – Data Center)

Las líneas subterráneas 20 kV se consideran enterradas a nivel de bandejas de 0,80m de profundidad. Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que se presenta en un plano transversal a la línea a un nivel del suelo de 1 metro.



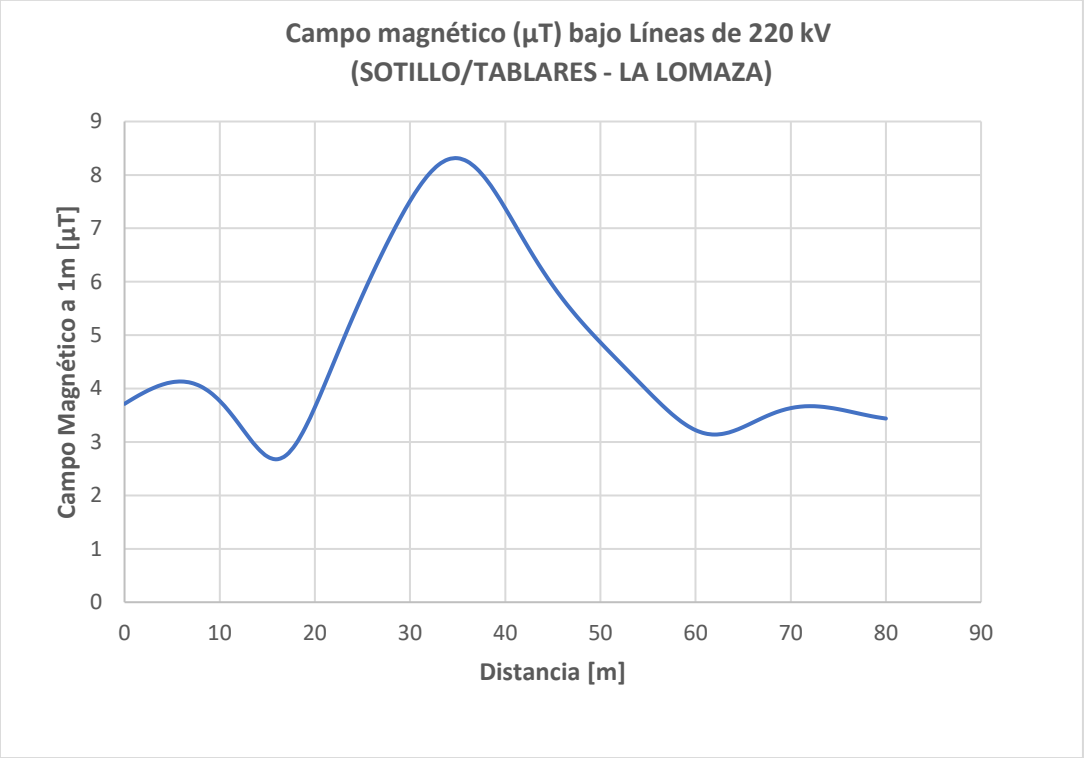
El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 9,36 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.4. Líneas aéreas 220 kV (Sotillo/Tablares – La Lomaza)

Las líneas aéreas de 220 kV (SOTILLO/TABLARES – LA LOMAZA) se consideran en disposición de conductores en capa con una separación de 4 m a una altura de 15 m sobre el suelo.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a los circuitos para las siguientes líneas aéreas 220 kV (SOTILLO/TABLARES – LA LOMAZA), calculado a un nivel del suelo de 1 metro.



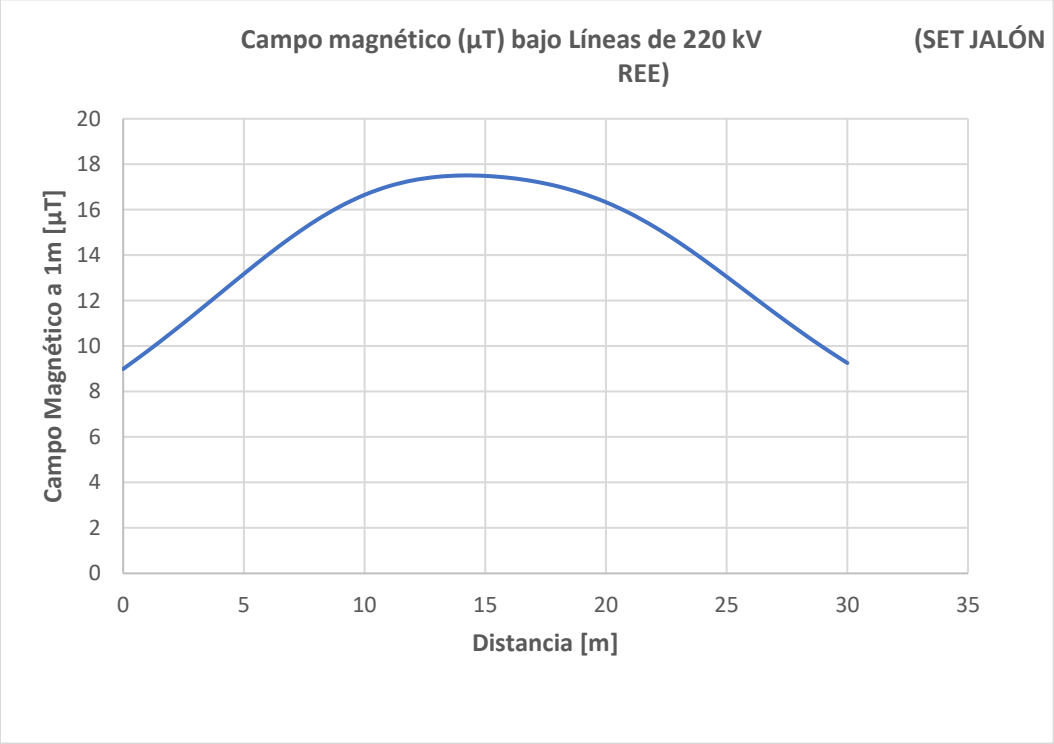
El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 8,31 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.5. Línea aérea 220 kV (SET JALÓN REE)

Las líneas aéreas de 220 kV (SET JALÓN REE) se consideran en disposición de conductores en capa con una separación de 4 m a una altura de 15 m sobre el suelo.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a los circuitos para la siguiente línea aérea 220 kV (SET JALÓN REE), calculado a un nivel del suelo de 1 metro.

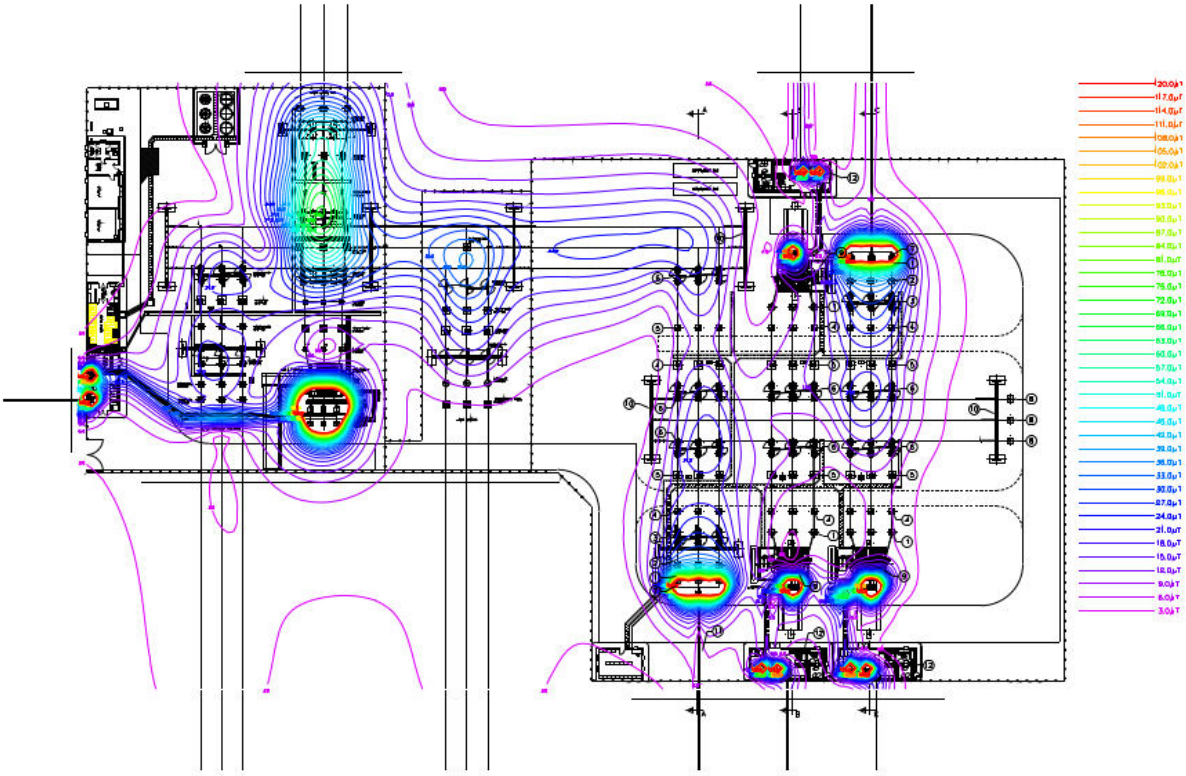


El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 17,50 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

6.6. Distribución de campos magnéticos

En la siguiente figura se puede apreciar el plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en la subestación a la altura de 1m.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2. "Normativa Vigente".

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 "Características de la instalación" son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

Zaragoza, octubre de 2025
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Sisener Ingeniería
SISENER INGENIEROS SL
Paseo Independencia 16, planta 1ª
50004 Zaragoza (España)
CIF: B50856004
T: (+34) 976 301 351

Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COGITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "JALÓN PRE"

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

MOLINOS DEL EBRO, S.A.

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN Nº:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

CONTENIDO

1. OBJETO 4

2. SUPERFICIES AFECTADAS Y TIPO DE OCUPACIÓN 5
   2.1. Ocupación permanente 5
   2.2. Imposición de servidumbres 5
   2.3. Ocupaciones temporales 5

3. PLANOS PARCELARIOS 6

4. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR LA AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN "JALÓN PRE" 7

5. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 8
   5.1. Determinación de los bienes y derechos afectados 8
   5.2. Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados. 8

ANEXO I PLANOS PARCELARIOS 9

ANEXO II RELACIÓN COMPLETA E INDIVIDUALIZADA 10

ANEXO III FICHAS CATASTRALES 11

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

Tal como se describe en la Memoria del presente Proyecto, el Data Center "Ribera Alta del Ebro II", ha obtenido 24 MW de derechos de acceso y conexión a la Red de Transporte para demanda, en régimen de autoconsumo con el Parque Eólico "La Serreta".

Para poder realizar dicho suministro de energía eléctrica en régimen de autoconsumo, se precisa la modificación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" mediante la ampliación e independización de las barras existentes.

Con este objetivo, se ha delimitado con precisión la superficie necesaria para la ampliación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE", a los efectos de la declaración de utilidad pública o interés social de las expropiaciones de aquellas parcelas y suelos necesarios para su ejecución y, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y concordantes con su Reglamento de 26 de abril de 1957, dentro de la documentación necesaria para iniciar el expediente expropiatorio, se elabora la presente relación concreta e individualizada, en la que se describen todos los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria y urgente expropiación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2. SUPERFICIES AFECTADAS Y TIPO DE OCUPACIÓN

Las superficies afectadas para la ejecución de las obras de ampliación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE" corresponden a los suelos propios para la ampliación de la subestación.

2.1. Ocupación permanente

Se considera ocupación permanente, las superficies que sean imprescindibles para la instalación de los equipos y la aparamenta eléctrica necesarios para la ampliación de la Subestación.

La fijación de la línea perimetral de la ocupación (en su caso, poligonal de expropiación), queda estrictamente definida en los planos parcelarios que se adjuntan al presente documento como Anexo I.

Para definir la superficie de ocupación definitiva se ha adoptado el siguiente criterio:

- Cuando es necesario expropiar parte de una parcela y queda libre una expresión mínima de área, la parcela se expropia en su totalidad.

2.2. Imposición de servidumbres

En su caso, se incluirán las servidumbres de paso de las infraestructuras de conexión exterior, así como las reposiciones de los servicios existentes afectados.

2.3. Ocupaciones temporales

En este caso no se esperan ocupaciones temporales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3. PLANOS PARCELARIOS

En el Anexo I se incluyen los planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la delimitación de la superficie necesaria para la ampliación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE".

Los referidos planos de expropiaciones se confeccionan sobre la base cartográfica realizada exprofeso para la redacción del proyecto, realizándose la correspondiente identificación catastral de las parcelas afectadas con la ayuda de los planos catastrales de rústica y urbana obtenidos de la oficina virtual del catastro y de los respectivos Centros de Gestión Catastral de las correspondientes Delegaciones Provinciales de Hacienda, de las informaciones recabadas, del Registro de la Propiedad y por último de la investigación sobre el terreno y los trabajos de campo realizados.

Asimismo, se han grafiado las parcelas catastrales afectadas con indicación de su número de orden, que posteriormente viene desarrollado en los diferentes listados. Igualmente se delimitan con tramas diferentes, los diversos tipos de afección, expropiación, servidumbre y ocupación temporal, que gravitan sobre la parcela.

En el Anexo III se adjuntan las fichas catastrales de las parcelas afectadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

4. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR LA AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN "JALÓN PRE"

A continuación, se incluye el listado y delimitación de la superficie de la ampliación de la Subestación Transformadora "JALÓN PRE":

Nº ORDEN	REFERENCIA CATASTRAL	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	OCUPACIÓN TOTAL (m²)	TIPO DE AFECCIÓN
1	50212A00600004	PLASENCIA DE JALÓN	6	4	140.806,00	13.319,40	Parcial
2	50212A00600005	PLASENCIA DE JALÓN	6	5	1.718.554,00	777,43	Parcial
3	50212A00600121	PLASENCIA DE JALÓN	6	121	40.047,00	171,83	Parcial

5. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Una vez legitimada la utilidad pública, la aplicación de la expropiación forzosa requerirá que el Departamento competente formule, conforme a lo previsto en la legislación de expropiación forzosa, una relación de los propietarios existentes, con la descripción de los bienes y derechos afectados, que habrá de someterse a información pública y aprobarse en la forma establecida en la propia legislación estatal de expropiación forzosa. (Art. 15 de la Ley de Expropiación).

5.1. Determinación de los bienes y derechos afectados

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y concordantes con su Reglamento de 26 de abril de 1957, se elabora la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen todos los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando si es una ocupación provisional o definitiva, con expresión de los siguientes datos:

- Número de orden en el expediente expropiatorio y número del plano parcelario del proyecto en el que se encuentra la finca.
- Término Municipal.
- Identificación catastral del polígono y parcela.
- Nombre y domicilio del propietario del bien afectado.
- Superficie catastral de la parcela.
- Clase de suelo, cultivo o aprovechamiento.
- Cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos, con sus nombres.
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de expropiación, incluyendo todos los bienes y derechos indemnizables.
- Régimen urbanístico del suelo y calificación según cultivos, en su caso.

5.2. Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados.

En el Anexo II se incluye la preceptiva relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación. A continuación, se muestra un resumen de las superficies ocupadas, por municipio, por tipo de terreno y por tipo de afección.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE EXPROPIACIÓN	SUPERFICIE SERVIDUMBRE	SUPERFICIE TEMPORAL	SUPERFICIE AFECTADA	% AFECCIÓN
Plasencia de Jalón	**14.268,66 m2**	**0 m2**	**0 m2**	**14.268,66 m2**	**100,00 %**
CR-Labor o labradío secano	13.319,40 m2	0 m2	0 m2	13.319,40 m2	93,00 %
CR-Labor o labradío secano	777,43 m2	0 m2	0 m2	777,43 m2	5,00 %
Industrial	171,83 m2	0 m2	0 m2	171,83 m2	2,00 %
TOTAL	**14.268,66 m2**	0 m2	0 m2	**14.268,66 m2**	**100,00 %**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ANEXO I PLANOS PARCELARIOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SISENER INGENIERÍA, S.L.

LEYENDA	
	DESCRIPCIÓN
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	OCUPACIÓN PERMANENTE
N | Po / Pa / A	N: Número de orden
	A: Superficie afectada m²
	Po: Polígono
	Pa: Parcela

S.E. "JALON" 220 kV

S.E.T. "JALON PRE" 220/20 kV

AMPLIACION SET "JALON PRE" 220/20 kV

1 | 6 / 4 — 13319,40 m²

3 | 6 / 121 — 171,83 m²

6 | 2 / 5 — 777,43 m²

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA259300
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoWeb/VisadoWeb.aspx?COL=259&IDVisado=
Habilitación COPIIG 613 (al servicio de la empresa)
Profesional: SAINZ SORIA, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
00	24/10/2025	SSR/PSP	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION

Sisener Ingeniería

Data Center Ribera Alta del Ebro

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
AMPLIACIÓN SET JALÓN PRE
PLASENCIA DE JALÓN (ZARAGOZA)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	24/10/2025	P.S.P.
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.

PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Escala: 1/1000

Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-

Código: 25-1003-03 01-07-001-00

FORMATO ORIGINAL DIN A3

ANEXO II RELACIÓN COMPLETA E INDIVIDUALIZADA

Nº ORDEN	REFERENCIA CATASTRAL	CÓDIGO MUNICIPIO	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	CLASE CULTIVO	OCUPACIÓN PERMANENTE (m²)	SERVIDUMBRE DE PASO (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL	AFECCIÓN TOTAL (m²)	TIPO DE AFECCIÓN	NATURALEZA
1	50212A00600004	212	PLASENCIA DE JALÓN	6	4	140.806	C Labor Tierra arable	13.319,40	0,00	0,00	13.319,40	Parcial	RURAL
2	50212A00600005	212	PLASENCIA DE JALÓN	6	5	1.718.554	C Labor Tierra arable	777,43	0,00	0,00	777,43	Parcial	RURAL
3	50212A00600121	212	PLASENCIA DE JALÓN	6	121	40.047	Industrial	171,83	0,00	0,00	171,83	Parcial	RURAL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIA25930C
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7DBA38B4CV354U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ANEXO III FICHAS CATASTRALES

Con lo expuesto en el presente documento y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, para proceder a solicitar las autorizaciones y llevar a cabo los trámites administrativos requeridos para la ejecución de la ampliación de la citada Subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11
2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 50212A006000040000RA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 6 Parcela 4

DEHESA DE LA LOMAZA. PLASENCIA DE JALON [ZARAGOZA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

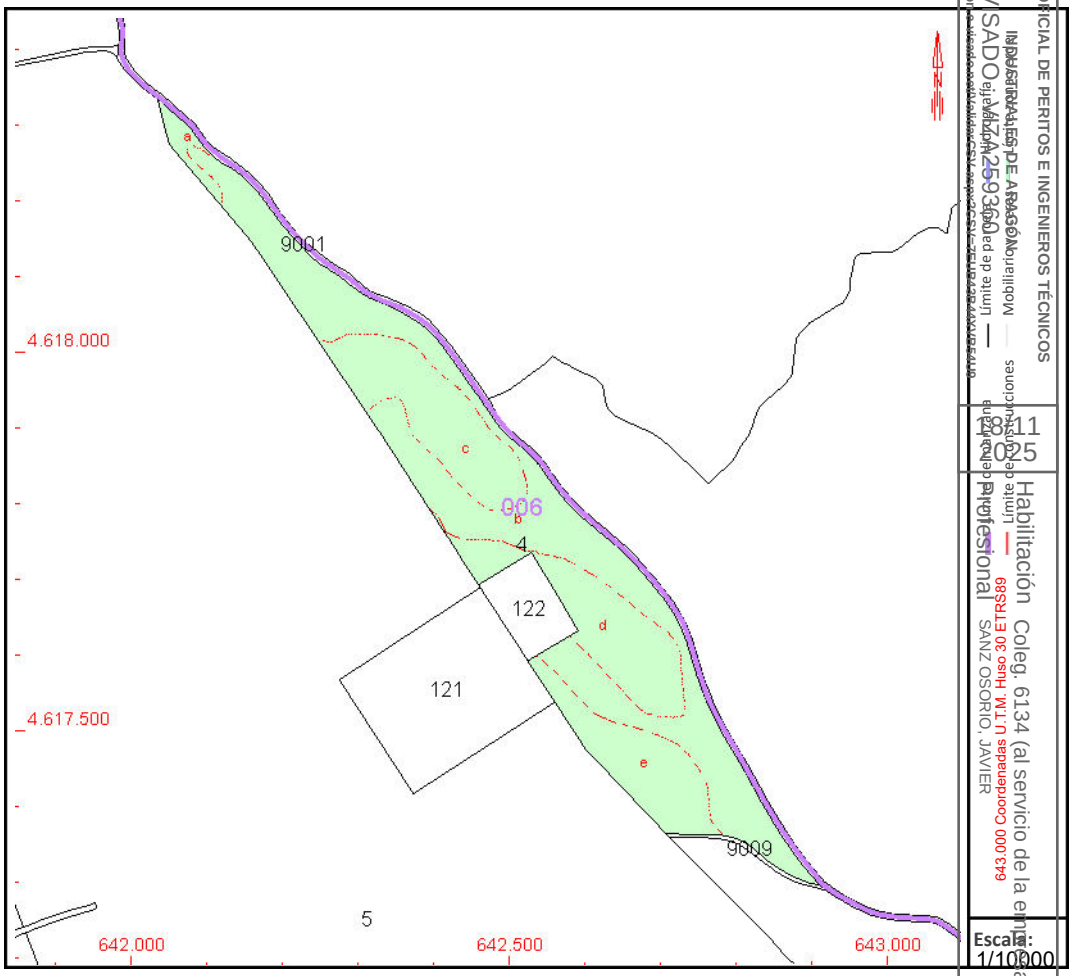
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	E- Pastos	01	2.896
b	C- Labor o Labradío secano	01	72.194
c	E- Pastos	02	24.831
d	E- Pastos	02	22.555
e	E- Pastos	02	18.331

PARCELA

Superficie gráfica: 140.806 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Escala: 1/10000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Viernes , 16 de Mayo de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 50212A006000050000RB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 6 Parcela 5

BALSETE. PLASENCIA DE JALON [ZARAGOZA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	14.633
b	E- ERIAL A PASTOS	13	65.948
c	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	32.277
d	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	26.788
e	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	179.437
f	E- ERIAL A PASTOS	12	3.128
g	E- ERIAL A PASTOS	14	90.610
h	E- ERIAL A PASTOS	13	1.603
i	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	27.286
j	E- ERIAL A PASTOS	11	2.528
k	E- ERIAL A PASTOS	12	3.582
l	E- ERIAL A PASTOS	13	5.655
m	E- ERIAL A PASTOS	13	2.540
n	E- ERIAL A PASTOS	12	596
p	E- ERIAL A PASTOS	13	34.589
q	E- ERIAL A PASTOS	13	9.690
r	E- ERIAL A PASTOS	12	3.509
s	E- ERIAL A PASTOS	13	3.579
t	E- ERIAL A PASTOS	14	343.558
u	C- LABOR -TIERRA ARABLE	26	88.172
v	E- ERIAL A PASTOS	13	4.007
w	E- ERIAL A PASTOS	13	2.375
z	E- ERIAL A PASTOS	13	4.048
aa	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	69.693
ab	E- ERIAL A PASTOS	13	710
ac	E- ERIAL A PASTOS	14	867
ad	E- ERIAL A PASTOS	13	3.497
ae	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	8.678
af	E- ERIAL A PASTOS	13	3.148
ag	C- LABOR -TIERRA ARABLE	25	18.342

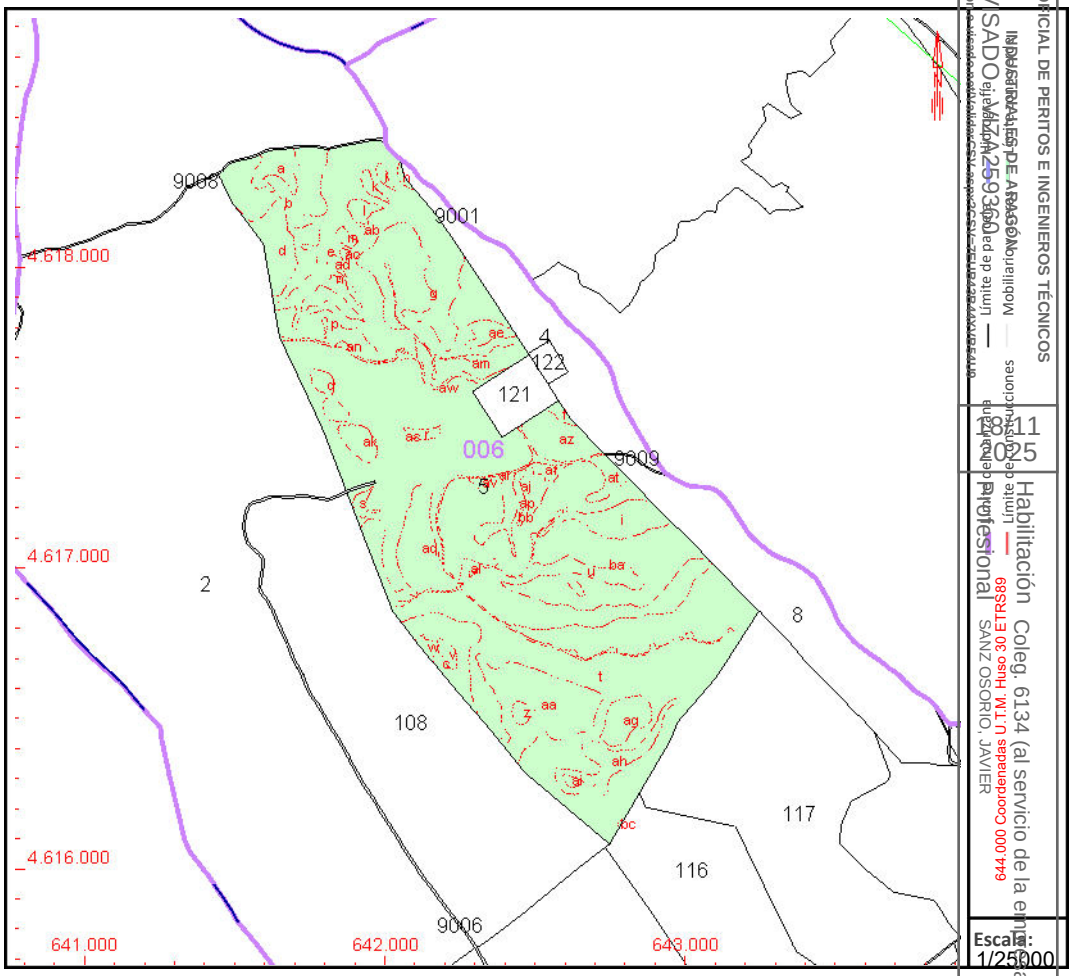
Continúa en páginas siguientes

PARCELA

Superficie gráfica: 1.718.554 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Viernes , 16 de Mayo de 2025

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO electrónico VIA25936000
18/11/2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Escala: 1/2500

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 50212A006000050000RB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Cultivo (Continuación)

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²	Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	IP	Superficie m²
ah	C- LABOR -TIERRA ARABLE	26	26.316	ai	E- ERIAL A PASTOS	13	1616
aj	E- ERIAL A PASTOS	13	3.012	ak	E- ERIAL A PASTOS	14	10632
al	C- LABOR -TIERRA ARABLE	20	3.119	am	C- LABOR -TIERRA ARABLE	26	24396
an	C- LABOR -TIERRA ARABLE	20	964	ap	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	24446
aq	E- ERIAL A PASTOS	13	38.551	ar	I- INSTALACIONES EOLICAS	00	19242
as	C- LABOR -TIERRA ARABLE	20	250.151	at	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	9706
av	C- LABOR -TIERRA ARABLE	21	2.015	aw	I- INSTALACIONES EOLICAS	00	13446
az	C- LABOR -TIERRA ARABLE	18	27.256	ba	E- ERIAL A PASTOS	14	102975
bb	E- ERIAL A PASTOS	14	105.419	bc	I- INSTALACIONES EOLICAS	00	217

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA259360
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7EUB43B44XVB54U9
18/11 2025
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 50212A006001210000RX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

ED DISEMINADOS Polígono 6 Parcela 121

BALSETE. 50296 PLASENCIA DE JALON [ZARAGOZA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

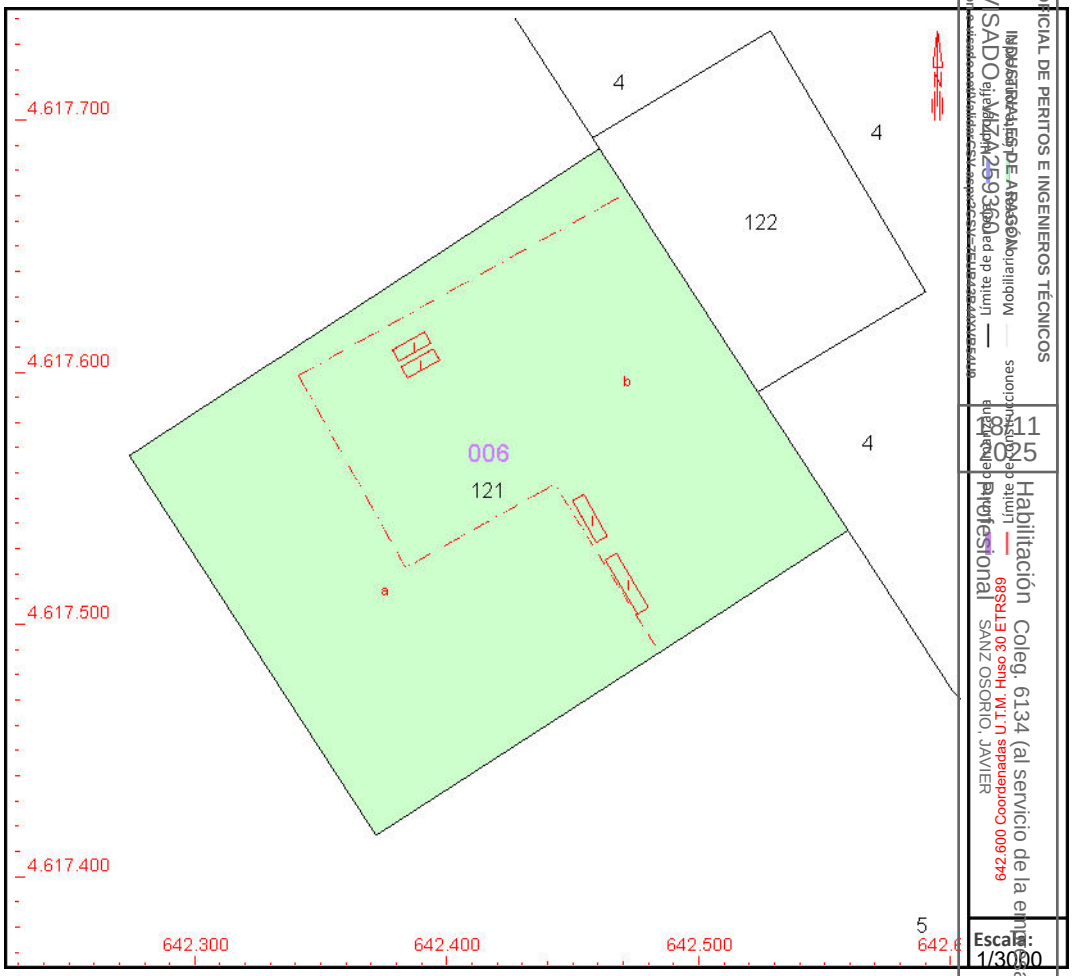
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	02	20.092
b	E- Pastos	01	19.542

PARCELA

Superficie gráfica: 40.047 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Viernes , 16 de Mayo de 2025