COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO
Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA
Número colegiado/a: 2207
Firma colegiado/a:

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2025.12.19 10:04:01 +01'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

DICIEMBRE 2025

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

MEMORIA
PRESUPUESTO
ANEXO DE GESTION DE RESIDUOS
PLANOS
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE CONDICIONES

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Memoria

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1. **OBJETO**
2. **AMBITO DE LA EXTENSION DE REDES**
3. **DATOS BASICOS**
   - 3.1. Características del gas
   - 3.2. Caudal
   - 3.3. Temperatura
   - 3.4. Presión de diseño
4. **REGLAMENTO Y NORMAS APLICABLES**
5. **DIMENSIONADO DE LAS REDES**
   - 5.1. Dimensionado de la red
   - 5.2. Características de los materiales
6. **DESCRIPCION DE LAS REDES**
   - 6.1. Naturalezas de las obras y modalidad de las mismas
   - 6.2. Equipo de trabajo y maquinaria
   - 6.3. Descripción de las instalaciones
7. **CONSIDERACIONES AMBIENTALES EN FASE DE PROYECTO**
8. **PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACION**
   - 8.1. Pruebas previas
   - 8.2. Puesta en servicio

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1. OBJETO

La presente memoria tiene por objeto solicitar Autorización Administrativa según Real Decreto 919/2006, de 28 julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias, en particular la ITC-ICG 01, para las extensiones de red en las zonas de la Provincia de Huesca en las que **REDEXIS, S.A.** tiene Autorización Administrativa para la distribución de gas canalizado.

La Entidad solicitante de la Autorización Administrativa de la previsión anual de extensión de redes descritas en la Memoria es:

REDEXIS, S.A.
Edificio Pórtico
C/ Mahonia 2, 4ª planta
28043 MADRID

Con domicilio a efectos de notificaciones en:

REDEXIS, S.A.
Avda Ranillas Nº 1D, 2ª planta
50.018 ZARAGOZA

Asimismo, dicha Entidad figurará como peticionaria de cualquier otro permiso o autorización que fuese necesario para la construcción de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2. AMBITO DE LA EXTENSION DE REDES

Las extensiones de redes a canalizar están ubicadas en los términos municipales de: Alcalá de Gurrea, Alcolea de Cinca, Altorricón, Barbastro, Binéfar, Fraga, Gurrea de Gállego, Huesca, Jaca, Monzón, Quicena, Sabiñánigo, San Esteban de Ltera, Tamarite de Litera, Tierz, Torrente de Cinca y Torres de Barbués, y se refieren a un número determinado de calles de la propia expansión de la red de gas natural, necesaria para posibilitar el suministro.

POBLACIONES

POBLACION	*CODIGO*	*Nº PLANO*
Alcalá de Gurrea	547	2
Alcolea de Cinca	049	3
Altorricón	2016	4
Barbastro	042	5
Binéfar	047	6
Fraga	44	7
Gurrea de Gállego	551	8
Huesca	040	9
Jaca	411	10
Monzón	041	11
Quicena	494	12
Sabiñánigo	043	13
San Esteban de Litera	2098	14
Tamarite de Litera	046	15
Tierz	402	16
Torrente de Cinca	2022	17
Torres de Barbués	2023	18

En la sección de planos se incluye el plano de Situación, en el que se muestran los diferentes municipios donde se va a actuar, y los planos particulares en los que se recoge el trazado correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3. DATOS BASICOS

3.1. Características del gas

3.1.1 Características del Gas Natural

En la tabla adjunta se reflejan los datos correspondientes a la especificación sobre calidad del gas natural del Gestor Técnico del Sistema (ENAGAS):

Características	***Unidad***	***Mínimo***	***Máximo***
Propiedades			
Poder calorífico superior (Hs)	kWh/m^3	10,26	13,26
Índice de Wobbe superior (Ws)	kWh/m^3	13,403	16,058
Contenido en gases inertes			
Nitrógeno	% molar	0	7,5
Dióxido de carbono	% molar	0	2,5
Contenido en azufre y agua			
S total	mg/m^3	0	50
H_2O	ºC 70 bar (a)	0	+2

El PCS es la media del PCS diario, calculado según Norma ISO 6976/83 en las condiciones de referencia Hs/0ºC, V(0ºC, 1,01236 bar).

Como medida de seguridad, el gas debe de ser odorizado de forma que cualquier fuga pueda ser detectada con facilidad.

3.2. Caudal

El cálculo del caudal horario máximo probable se ha basado en el estudio de mercado realizado por LA PROPIEDAD para la zona.

3.3. Temperatura

Se ha considerado que la temperatura de gas será la misma que la del terreno, y estará comprendida entre 5º C de mínima y 15º C de máxima.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.4. Presión de diseño

Las presiones máximas de operación (MOP) elegidas son:

- Presión máxima de operación de 16 Bar
- Presión máxima de operación de 10 Bar
- Presión máxima de operación de 5 Bar
- Presión máxima de operación de 4 Bar
- Presión máxima de operación de 0,4 Bar

La presión de operación de las extensiones de red, será en función de la presión máxima autorizada de las redes a las que se conectan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4. REGLAMENTO Y NORMAS APLICABLES

- Decreto 2913/1973, de 26 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles (B.O.E. de 21/11/73) en aquellos puntos no derogados por el Real Decreto 1434/2002 y Real Decreto 919/2006.
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, (Orden del Ministerio de Industria y Energía de 18 de Noviembre de 1974, B.O.E. 6-12-74, en aquellos puntos no derogados por el Real Decreto 919/2006.
- Ley 34/1998 de 7 de Octubre del Sector Hidrocarburos.
- Real Decreto 1434/2002 de 27 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de Autorización de instalaciones de Gas.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio por el que se aprueba el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5. DIMENSIONADO DE LAS REDES

5.1. Dimensionado de la red

El cálculo de los diámetros de la red se realiza sobre la base de hipótesis, fórmulas y normativas que a continuación se mencionan:

- Caudal a suministrar según estimación de mercado
- Pérdidas de carga según RENOUARD
- Velocidad máxima del gas: 20m/s para media presión
- Presión mínima en canalización y presión mínima garantizada en la zona.

5.2. Características de los materiales

Los requisitos técnicos de la tubería de acero estarán de acuerdo a la norma UNE-EN 12007-3 y los de la tubería de polietileno estarán de acuerdo a la norma UNE-EN 12007-2.

Para las tuberías de polietileno, tal y como establece la norma UNE 60311, la elección del espesor mínimo estará de acuerdo con la siguiente relación:

$$\mathrm{SDR} = 1 + \frac{20 \times \mathrm{MRS}}{\mathrm{MOP} \times \mathrm{C} \times \mathrm{D_f}}$$

Donde:

- SDR es la relación entre el diámetro exterior del tubo y su espesor (SDR=dn/en)
- MRSes la resistencia mínima exigida expresada en MPa. De acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN 12007, parte 2, se toma un valor de 10MPa para MRS.
- MOPes la presión máxima de operación expresada en bar
- C es el coeficiente de diseño, que en ningún caso debe ser inferior a 2
- D_f es el factor de influencia de la temperatura de operación (temperatura media del gas). El valor a asignar es obtenido de la tabla siguiente, extrapolando en caso necesario:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Temperatura (°C)	10	20	30	40
D_f	0,9	1	1,1	1,3

La temperatura de la red se considera igual a la temperatura del terreno, comprendida entre 5°C y 15°C. No obstante, se toma el valor correspondiente a 20°C, D_f igual a 1, que implica un espesor de tubería mayor.

Aplicando la fórmula de cálculo para MOP 5 y considerando el valor del coeficiente más exigente (C=2), se obtiene un valor:

$$\text{SDR} = \frac{d_n}{e_n} = 21$$

Por ello, y sobre la base de las siguientes consideraciones:

- Df: factor de influencia de la temperatura igual a 1 (T=20ºC)
- C: Coeficiente de diseño no inferior a 2.

Siendo este valor el correspondiente al espesor mínimo admisible para la tubería.

De acuerdo a lo anterior, REDEXIS en sus redes de distribución de polietileno con máxima presión de operación (MOP) de 5 bares, empleará tubería de polietileno de alta densidad de espesor superior al correspondiente a SDR 21, en concreto empleará tubería de SDR 17,6 y SDR 17, de acuerdo a la Norma UNE-EN 1555-2.

Se muestran a continuación los espesores de pared mínimos1 adoptados por REDEXIS, correspondientes a SDR 17,6 y SDR 17, frente al mínimo obtenido para SDR 21:

Diámetro exterior nominal d_n	Espesor de pared mínimo según cálculo	Espesor de pared nominal e_n	
	SDR 21	SDR 17,6	SDR 17
40	1,9	2,3	2,4
63	3,0	3,6	3,8
90	4,3	5,2	5,4
110	5,2	6,3	6,6
160	7,6	9,1	9,5
200	9,5	11,4	11,9
250	11,9	14,2	14,8
315	15,0	17,9	18,7

[1] Para los componentes termoplásticos conformes con la Norma UNE-EN 1555, el valor del espesor de pared nominal, e_n, es idéntico al espesor de pared mínimo especificado en cualquier punto, $e_{mín}$.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La valvulería debe estar de acuerdo con los requerimientos exigidos en la Instrucción ITC-ICG 01 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos aprobado según Real Decreto 919/2006, así como en la norma UNE 60311 “Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar”.

La evaluación de la conformidad de la valvulería se ajustará a lo recogido en la Norma UNE-EN 1555-4 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas

Las válvulas serán suministradas con el código de barras para la aplicación del sistema de trazabilidad según ISO 12176-4.
Las válvulas serán del tipo esféricas de bola, cuerpo de acero y bola de acero inoxidable, con juntas, retenes y asientos de teflón. Todas ellas según Normas ANSI 150 lbs.

Dispondrán todas las válvulas de dispositivo de descarga y/o toma de presión para facilitar de esta forma el llenado de la red, previo inertizado o la descarga de la misma en caso de avería.

Estas válvulas serán del tipo enterrable de acuerdo a los planos tipo de LA PROPIEDAD.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

6. DESCRIPCION DE LAS REDES

6.1. Naturalezas de las obras y modalidad de las mismas

Las obras a realizar corresponden a la realización de la excavación y la instalación de una conducción por lo general enterrada, que se conectará a la red de distribución de gas existente.

Las acometidas conectarán la red de distribución con la Instalación Receptora de Gas del edificio a suministrar y comprenderán el conjunto de tubería y accesorios necesarios desde la red de distribución a la válvula de acometida.

En los cruces de Carreteras se utilizarán vainas de diámetro 10 cm superior al diámetro exterior de la tubería que contienen, con ventilación en sus extremos.

Las ejecuciones tipo para las diferentes actuaciones posibles, se acompañan en el capítulo de planos tipo de LA PROPIEDAD.

6.2. Equipo de trabajo y maquinaria

El equipo de trabajo estará formado por un número de operarios para realizar la Obra Civil, así como de montadores y ayudantes para la Obra Mecánica, que dependerá de la longitud de la zanja a excavar, así como de la sección de la tubería a instalar.

Un encargado de canalización será el responsable de la ejecución de la instalación.

Entre la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos se encuentran los siguientes elementos: compresor neumático, martillos, pistón vibrador, máquina de cortar hormigón asfáltico, retro-pala, herramientas manuales de Obra Civil, balones de aislamiento, equipo de respiración y herramientas especiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

6.3. Descripción de las instalaciones

La previsión inicial de trabajos a realizar s1egún las características descritas en la presente Memoria General es de **5.823 metros de canalización y 15 acometidas** repartidas en los diferentes términos municipales de la Provincia.

A fecha de realización de la presente Memoria, se encuentran planificadas las siguientes:

METROS DE CANALIZACION

POBLACION	*METROS*	*ACOMETIDAS*
Alcolea de Cinca	10	2
Barbastro	20	2
Binéfar	430	1
Fraga	203	
Huesca	5.160	1
Jaca		5
Monzón		2
Sabiñánigo		1
Tamarite de Litera		1
TOTAL	**5.823**	**15**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES EN FASE DE PROYECTO

Al objeto de minimizar la afección medioambiental de las instalaciones objeto de este proyecto cabe señalar que, de acuerdo a lo indicado en apartados anteriores de este documento y en los planos, se han tenido en consideración los criterios de diseño de las instalaciones que a continuación se detallan.

Para la elección del trazado y la ejecución de canalizaciones enterradas:

- Se han optimizado de forma global los trazados para minimizar las distancias a los centros potenciales de consumo (industrias y consumo doméstico), utilizando cuando existen los pasillos existentes generados por otras infraestructuras.

- Se ha elegido un trazado compatible con las actuaciones previstas en los Planes de Ordenación Urbana, aprovechando asimismo los viales existentes o, en su caso, previstos.

- Se optimizan las dimensiones de ejecución de zanja (ancho y profundidad) al objeto de reducir la afección sobre el pavimento existente y minimizar la generación de residuos procedentes de la excavación, reutilizando dicho material de nuevo en el tapado de la conducción siempre que ello sea posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

8. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACION

8.1. Pruebas previas

Sobre la canalización se realizarán las pruebas de resistencia y estanqueidad previstas en las normas UNE 60310 y UNE 60311, con el fin de comprobar que la instalación, los materiales y equipos se ajustan a las prescripciones técnicas de aplicación, han sido correctamente construidos y cumplen los requisitos de estanqueidad.

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad deberá asegurarse la ausencia de personas ajenas a las mismas en la zona de trabajo.

Una vez finalizadas las pruebas con resultado positivo, su descripción y resultados se incorporarán al certificado de dirección de obra que confeccionará el director de la misma.

8.2. Puesta en servicio

Solamente podrán ponerse en servicio las instalaciones que hayan superado las pruebas previas.

El llenado de gas de la instalación de distribución se efectúa de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla de inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga. Asimismo, el procedimiento de purgado de la instalación se realizará de forma controlada.

La puesta en servicio de una instalación se llevará a cabo por personal cualificado autorizado por el distribuidor o el titular de la instalación de distribución y con el conocimiento del director de la obra.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Presupuesto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

1. GENERALIDADES
2. INSTALACIONES PREVISTAS
3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1.- GENERALIDADES

El presente presupuesto se realiza estimando el coste de las instalaciones, diferenciándolo en dos partidas fundamentales:

OBRA CIVIL:

Incluye la mano de obra invertida en la construcción de todas las unidades de los trabajos de obra civil necesarios para la canalización y sus instalaciones auxiliares, las demoliciones, excavaciones, reposiciones, tapado, etc.

MATERIALES Y EQUIPOS:

Incluye todos los materiales y equipos necesarios para la canalización y sus instalaciones auxiliares, tuberías, accesorios, válvulas, etc.

UNIDADES MECANICAS:

Incluye la valoración de todas las unidades mecánicas, pruebas, legalización, puesta en marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2.- INSTALACIONES PREVISTAS

T.M. DE ALCOLEA DE CINCA

- Canalizaciones:

Canalizaciones de gas					
Descripción	***LONGITUD TOTAL (m)***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Canalización	10	24,20 €	114,20 €	362,90 €	**501,30 €**

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	***CANTIDAD TOTAL (m)***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Válvulas de Acometida	2	44,84 €	222,04 €	168,72 €	**435,60 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Alcolea de Cinca				
Descripción	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Suma	***69,04 €***	***336,24 €***	***531,62 €***	***936,90 €***
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)				***936,90 €***

T.M. DE BARBASTRO

- Canalizaciones:

Canalizaciones de gas					
Descripción	***LONGITUD TOTAL (m)***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Canalización	20	48,40 €	228,40 €	725,80 €	**1.002,60 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	**CANTIDAD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Válvulas de Acometida	2	44,84 €	222,04 €	168,72 €	**435,60 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Barbastro				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***93,24 €***	***450,44 €***	***894,52 €***	***1.438,20 €***
			Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	***1.438,20 €***

T.M. DE BINÉFAR

- Canalizaciones:

Canalizaciones de gas					
Descripción	**LONGITUD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Canalización	430	1.040,60 €	4.910,60 €	15.604,70 €	**21.555,90 €**

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	**CANTIDAD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Válvulas de Acometida	1	22,42 €	111,02 €	84,36 €	**217,80 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Binéfar				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***1.063,02 €***	***5.021,62 €***	***15.689,06 €***	***21.773,70 €***
			Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	***21.773,70 €***

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

T.M. DE FRAGA

- Canalizaciones:

Canalizaciones de gas					
Descripción	**LONGITUD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Canalización	203	491,26 €	2.318,26 €	7.366,87 €	**10.176,39 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Fraga				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***491,26 €***	***2.318,26 €***	***7.366,87 €***	***10.176,39 €***
			Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	***10.176,39 €***

T.M. DE HUESCA

- Canalizaciones:

Canalizaciones de gas					
Descripción	**LONGITUD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Canalización	5160	12.487,20 €	58.927,20 €	187.256,40 €	**258.670,80 €**

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	**CANTIDAD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Válvulas de Acometida	1	22,42 €	111,02 €	84,36 €	**217,80 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Huesca				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***12.509,62 €***	***59.038,22 €***	***187.340,76 €***	***258.888,60 €***
			Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	***258.888,60 €***

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

T.M. DE JACA

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	***CANTIDAD TOTAL (m)***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Válvulas de Acometida	5	112,10 €	555,10 €	421,80 €	**1.089,00 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Jaca				
Descripción	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Suma	***112,10 €***	***555,10 €***	***421,80 €***	***1.089,00 €***
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)				***1.089,00 €***

T.M. DE MONZON

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	***CANTIDAD TOTAL (m)***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Válvulas de Acometida	2	44,84 €	222,04 €	168,72 €	**435,60 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Monzón				
Descripción	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
Suma	***44,84 €***	***222,04 €***	***168,72 €***	***435,60 €***
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)				***435,60 €***

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

T.M. DE SABIÑANIGO

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	**CANTIDAD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Válvulas de Acometida	1	22,42 €	111,02 €	84,36 €	**217,80 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Sabiñánigo				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***22,42 €***	***111,02 €***	***84,36 €***	***217,80 €***
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)				***217,80 €***

T.M. DE TAMARITE DE LITERA

- Acometidas:

Válvulas de Acometida					
Descripción	**CANTIDAD TOTAL (m)**	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Válvulas de Acometida	1	22,42 €	111,02 €	84,36 €	**217,80 €**

Total instalaciones previstas en T.M de Tamarite de Litera				
Descripción	**Presupuesto Material**	**Obra Mecánica**	**Obra civil**	**Total**
Suma	***22,42 €***	***111,02 €***	***84,36 €***	***217,80 €***
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)				***217,80 €***

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

Canalizaciones de gas						
Descripción		***Longitud Total***	***Presupuesto Material***	***Obra Mecánica***	***Obra civil***	***Total***
RED DISTRIBUCION	Canalización	5823	14.091,66 €	66.498,66 €	211.316,67 €	**291.906,99 €**
	Válvulas de Acometida	15	336,30 €	1.665,30 €	1.265,40 €	**3.267,00 €**
Suma			***14.427,96 €***	***68.163,96 €***	***212.582,07 €***	***295.173,99 €***
Presupuesto de Ejecución Material						**295.173,99 €**
Gestión de Residuos y Demolición						**2.018,89 €**
Subtotal Presupuesto						**297.192,88 €**
Gastos generales y beneficio industrial (19%)						**56.083,06 €**
TOTAL PRESUPUESTO						**353.275,94 €**

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad **DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS (297.192,88 €)** sin incluir seguridad y salud ni gastos generales/beneficio industrial.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Anexo de Gestión de Residuos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ÍNDICE

I.- MEMORIA

II.- PRESUPUESTO

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

I.- MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEXO

2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

2.3 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES GENERADAS DE CADA TIPO DE RESIDUO

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

4 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

4.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

4.3 RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

5 CONCLUSIÓN

7 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1 OBJETO DEL ANEXO

El objeto del presente Anexo es desarrollar los contenidos del Estudio de Gestión de Residuos preceptivo, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimento de su artículo 4.1 a) sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

Para ello el contenido del presente anexo se estructura del siguiente modo:

- Estimación de residuos a generar
  - Identificación de los residuos (código LER, Lista Europea de Residuos)
  - Estimación de la cantidad de residuos generada
- Medidas para la prevención de residuos
- Operaciones relativas a la gestión de residuos, es decir, reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.
- Presupuesto estimado del coste de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (de ahora en adelante RCD).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

En relación a los RCD, de acuerdo a lo definido en el R.D. 105/2008, que se podrían generar en la fase de construcción de la canalización de gas, se puede diferenciar entre los peligrosos y los no peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

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

- Fase de preparación del terreno para la instalación de las plantas: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- Apertura de zanjas: mezcla de materiales que forman el pavimento no destinados a emplearse de nuevo.
- Tendido de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de corte de éstas[1].
- Tapado de zanjas: tierras sobrantes del relleno, hormigón si procede la construcción de losas de protección y materiales usados para la reposición del pavimento.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentes del personal laboral de la obra.

En cuanto a los residuos peligrosos generados en esta fase, serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y/o otras sustancias peligrosas y los envases que las han contenido, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías en la propia obra y la dificultad del traslado de maquinaria pesada, en ocasiones resulta inevitable realizarlas en la propia obra.

[1] Del total de tubería utilizada se considera que el 1% será residuo, por lo que será tratado como tal. Debido al bajo coste de tratamiento del mismo, no se incluye en el presupuesto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas, podrían darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originarían tierras contaminadas con sustancias peligrosas, que igualmente serían gestionadas como un residuo peligroso más.

Excepcionalmente, si los trabajos a desarrollar se llevaran a cabo sobre tuberías que se encuentren protegidas o envainadas en tuberías de fibrocemento, en las que exista riesgo de liberación de fibras de amianto (esto es aquellas actuaciones que supongan la rotura de elementos de fibrocemento), se cumplirá con lo dispuesto en el RD 396/2006 teniendo en consideración la guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), y la Norma de Operación NOss-05 “Trabajo en elementos de fibrocemento (amianto)” de LA PROPIEDAD.

Por lo tanto, los residuos generados durante esta fase de construcción para este tipo de obras de acuerdo a la codificación recogida en la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, quedan recogidos en la siguiente tabla, pudiendo estimar en fase de proyecto la cantidad generada únicamente de los señalados:

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
Tierra, piedras y lodos de drenaje		
Tierra y piedras distintitas de las especificadas en el código 17 05 03*	17 05 04	X
Hormigón, ladrillo, azulejos y otros residuos cerámicos		
Hormigón	17 01 01	X
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
Mezclas bituminosas		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01*	17 03 02	X
Madera		
Madera	17 02 01	
Papel		
Papel	20 01 01	
Plástico		
Virutas y rebabas de plástico	12 01 05	
Plástico	17 02 03	
Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	
Residuos domésticos y urbanos		
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran Residuos Peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

RESIDUOS PELIGROSOS		
Residuos de aceites y combustibles líquido		
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	
Residuos de envases		
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras		
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	
Tierras, piedras y lodos de drenaje (zona contaminada)		
Tierra y piedras que contiene sustancias peligrosas	17 05 03	
Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	

2.3 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES GENERADAS DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado.

Para ello se ha tenido en cuenta los diferentes tipos de instalación de la canalización proyectada (sobre calzada, acera, en tierras, …) así como los tipos de zanja usados y especificados en el proyecto para el cual se realiza este Anexo. Según dónde se sitúe la canalización los residuos generados serán de una tipología o de otra y su tratamiento será distinto.

En base a esto, los residuos que se pueden generar según la codificación LER son los siguientes:

TIPO DE CANALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER
Canalización en tierras	Tierras	17 05 04
Canalización bajo acera	Loseta, acerado	17 01 07
	Tierras	17 05 04
Canalización bajo calzada	Mezclas bituminosas	17 03 02
	hormigón	17 01 01
	Tierras	17 05 04
Instalaciones Auxiliares	Tierras	17 05 04

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Tal y como se ha indicado anteriormente, para la estimación de las cantidades de residuos generados por construcción de la instalación de gas natural canalizado es necesario tener en cuenta cómo es la sección del terreno dónde vamos a instalar la canalización:

- Cuando la instalación se ejecute bajo acera, se consideran las siguientes dimensiones del pavimento a demoler:
  - Profundidad del acerado existente: 5 cm
  - Profundidad de la loseta existente: 5 cm

- Cuando la instalación se ejecute bajo calzada asfaltada, se consideran las siguientes dimensiones del pavimento a demoler:
  - Profundidad del asfalto existente: 5 cm

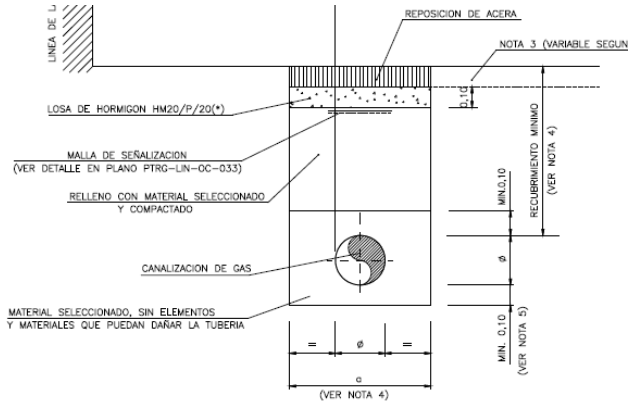
- Cuando la instalación se ejecute bajo calzada hormigonada, se consideran las siguientes dimensiones del pavimento a demoler:
  - Profundidad del hormigón existente: 10 cm

Además, se tendrá en cuenta el tipo de instalaciones que contempla el proyecto.

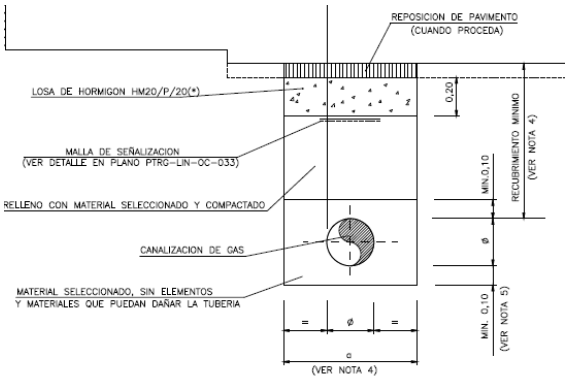
Zanjas estándar

En cuanto a la sección tipo de zanja a realizar dependiendo de su localización, se han considerado los siguientes:

Sección tipo bajo acera



Sección tipo bajo calzada



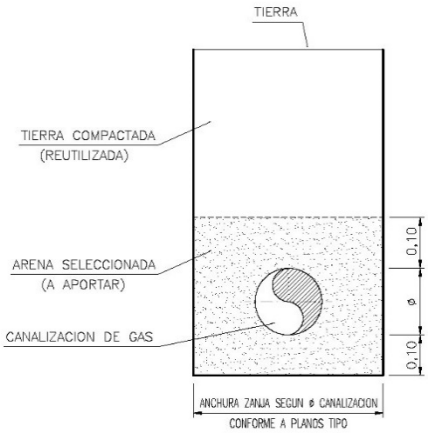
- Acerado: 5 cm
- Losa de hormigón bajo acera: 10 cm
- Losa de hormigón bajo calzada: 20 cm
- Losa de hormigón en calzada hormigonada: 25 cm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

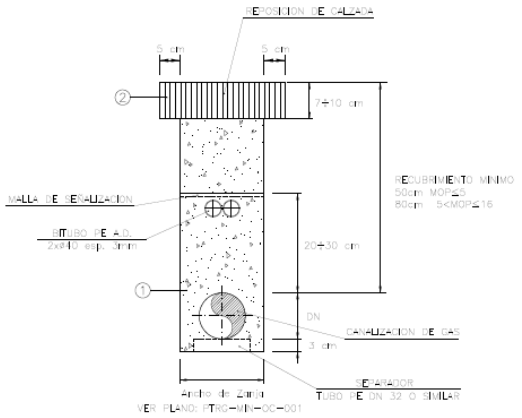
Redexis

Sección tipo bajo tierras

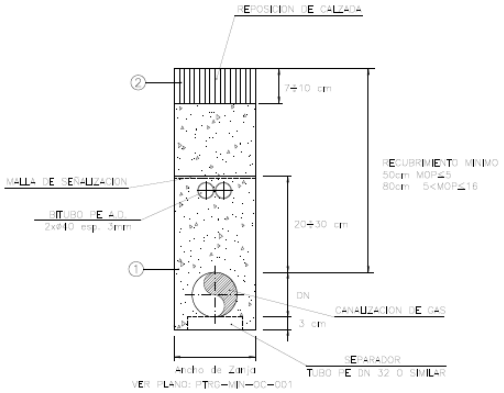


Zanjas reducidas

Sección tipo bajo calzada asfaltada



Sección tipo bajo calzada hormigón



- Reposición de calzada: 10 cm

Válvulas

En cuanto a las válvulas a instalar, al igual que en las canalizaciones, se tendrá en cuenta su ubicación (bajo acera, calzada asfaltada u hormigonada y en tierras) para la estimación de los residuos.

Las dimensiones de las arquetas dónde se ubican las válvulas dependerán de su tamaño y se calculará los residuos en función del lado de la arqueta y su profundidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En base a todo lo anterior, la estimación de las cantidades generadas en obra de cada tipo de residuo por la instalación de la parte del proyecto de la que Redexis realizará la obra civil, se recoge en las siguientes tablas:

	Loseta / Acerado (LER 17 01 07)		Tierras (LER 17 05 04)	
MOP HASTA 5 bar	**volumen (m3)**	**peso (Tn)**	**volumen (m3)**	**peso (Tn)**
PE 100 SDR 17/17,6	174,69	296,97	124,39	186,58
SUBTOTAL	**174,69**	**296,97**	**124,39**	**186,58**

	Loseta / Acerado (LER 17 01 07)		Tierras (LER 17 05 04)	
ACOMETIDAS	**volumen (m3)**	**peso (Tn)**	**volumen (m3)**	**peso (Tn)**
Acometidas	0,03	0,05	0,11	0,16
SUBTOTAL	**0,03**	**0,05**	**0,11**	**0,16**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es la reducción de la cantidad que se genere, de este modo, se producirá un ahorro en el coste de su gestión.

Dadas las características del proyecto y el lugar dónde se implementa, en la ejecución de esta instalación se ha optado por reutilizar sólo las tierras que extraemos.

Con esta opción de reutilizar sólo tierras, se reducen los residuos generados a las mezclas bituminosas, losetas y acerados retirados y el mínimo sobrante de tierras procedentes de la excavación.

En este apartado se enumeran una serie de directrices para prevenir la generación de residuos y minimizar las cantidades que son enviadas a centros autorizados de valorización y eliminación de RCS´s y a gestores autorizados, fomentando así, su aprovechamiento posterior por parte del poseedor de residuos en la Obra. Estas pautas son:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización, gestión en los centros autorizados de valorización y eliminación de RCD o entrega directa a gestores autorizados.
- En el caso particular de las tierras sobrantes generadas en la excavación serán, siempre que sea posible, reutilizadas en las labores de relleno, tratando así de minimizar las que deban ser retiradas.
- Los materiales que se endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas sin humedad.
- Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
- Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua).
- Se elegirán materiales, productos y suministradores con certificación ambiental.
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor, reutilización de envases contaminados o reducción del embalaje para transportes, siempre que no afecte a la seguridad del producto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Estas pautas, así como la dotación y ubicación de los puntos de almacenamiento, deben ser interpretadas como una estrategia por parte del poseedor de los residuos (CONTRATISTA), aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra.

4 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

En este apartado se indica la gestión previa que se realiza de los residuos generados en obra –gestión interna-, diferenciando si se trata de residuos peligrosos o no peligrosos; y posteriormente, todos aquellos residuos que no han podido ser reutilizados en obra, de acuerdo al RD 105/2008, deberán ser entregados al gestor de residuos para su valorización o bien eliminación, que correspondería a la gestión en instalaciones externas de los residuos.

4.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la zona de obra “in situ”, desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirá con las características descritas a continuación, en función de si se trata de *residuos no peligrosos* o *residuos peligrosos*.

La ubicación de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra se muestran en los planos del presente proyecto, pudiendo 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 y según lo convenido con las administraciones municipales.

4.1.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de *residuos no peligrosos*. Serán de fácil acceso para los operarios (junto a casetas de obra, zonas de almacenamiento de materiales), estarán perfectamente señalizadas e identificadas y serán conocidas por el personal de obra.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere ciertas cantidades, según artículo 5, apartado 5 del R.D 105/2008.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Se instalarán diferentes cubas, bidones metálicos o plásticos, big-bag y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir lo máximo posible el tiempo de almacenamiento, y en cualquier caso se tratará de reutilizarlas en la propia obra.

Los restos de hormigón, que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de la hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales usados para el levantamiento y reposición del pavimento serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos, etc., se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

4.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de los *residuos peligrosos* generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.

- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes, y a su vez lo proteja de la radiación solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.

- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

4.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido, el destino final de los residuos generados en la instalación será, siempre que sea posible, la valorización.

A continuación, se detallan en cada caso, la actuación específica a llevar a cabo, en función de si se trata de *residuos no peligrosos* o *peligrosos*.

4.2.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra. De igual manera, se aprovecharán los elementos levantados del pavimento para su reposición.

Si esto no fuera posible, se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de los residuos de construcción, a plantas donde sea posible su reutilización. Finalmente, y como última opción, serán retirados a centros autorizados de valorización y eliminación de RCD´S.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por un gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización. Estos residuos serán retirados por un gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el Ayuntamiento, y cumpliendo en todo momento los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4.2.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de los residuos peligrosos generados serán retirados por un gestor autorizado para su inertización y eliminación en centro autorizado de eliminación de RCD´S.

4.3 RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se resumen los posibles residuos generados en fase de construcción, diferenciándolos según la codificación de la Lista Europea de Residuos, así como estableciendo el tipo de gestión a aplicar.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	***TIPO DE RESIDUO***	***PROCEDENCIA***	***GESTIÓN***
12 01 05	Limaduras y rebabas de plástico	Realización cortes de tubos de PE.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de losas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos	Levantamiento y reposición de acerado	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	***TIPO DE RESIDUO***	***PROCEDENCIA***	***GESTIÓN***
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 03 02	Mezclas bituminosas	Levantamiento y reposición de la calzada.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como	Reutilización en la medida de lo posible en la obra, el resto se retira

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
		apertura de zanjas y plazas.	prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o vertederos autorizados.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Levantamiento y reposición del pavimento.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra y pintado.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas: aceites, disolventes, etc. (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
		peligrosas como aceites, disolventes, etc.…	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto.	Vainas de protección de fibrocemento.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5 CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto del presente ANEXO, se espera que sean suficientes los datos expresados y sirva de base para conseguir la autorización correspondiente. No obstante, si por los Organismos Competentes se estima que debe ser aclarado, ampliado o modificado, se procederá según sus indicaciones.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

II.- PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

ÍNDICE

1. GENERALIDADES
2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1. GENERALIDADES

El presente presupuesto se realiza estimando el coste previsto de la gestión de los residuos generados durante la construcción de las instalaciones objeto del presente proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Tipo de residuo	volumen total (m3)	Peso total (Tn)	unidad considerada (m3) ó (Tn)	precio por unidad	total (Euros)
Loseta / Acerado (LER 17 01 07)	174,72		m3	9,06	1.583,14
Tierras (LER 17 05 04)	124,50		m3	3,50	435,75
Precio Total Residuos					**2.018,89**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

gestión de residuos generados	total (Euros)
Subtotal	2.018,89
Gastos generales y beneficio industrial (19%)	383,59
TOTAL GESTION DE RESIDUOS	**2.402,48**

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de **DOS MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS (2.402,48 €)** incluyendo gastos generales y beneficio industrial.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

INDICE

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

2 CONDICIONES GENERALES A CUMPLIMENTAR

3 ESPECIFICACIONES DE CARACTER GENERAL

3.1 CONDICIONADOS DE LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACION

3.2 CAMPAMENTO DE OBRA

3.3 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O DE TRASIEGO DE COMBUSTIBLE

3.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

3.5 CAMBIOS DE ACEITES Y GRASAS

4 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

5 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL

5.1 LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO

5.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA CIVIL

6 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE

6.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DEL MONTAJE

7 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

7.1 ELIMINACIÓN DE LOS MATERIALES SOBRANTES DE LAS OBRAS

7.2 REHABILITACIÓN DE DAÑOS

7.3 REVISIÓN FINAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas referidas al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición, dentro de la obra objeto del proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2 CONDICIONES GENERALES A CUMPLIMENTAR

No se podrá adoptar ninguna disposición diferente de las precisadas en estas especificaciones técnicas sin modificación por escrito de LA PROPIEDAD o quien esta delegue.

La gestión de los residuos generados en las obras de canalización de gas y los trabajos de Obra Civil de las instalaciones, deberán ser ejecutadas en concordancia con los siguientes Reglamentos, Normas y Especificaciones técnicas:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Normativa específica de la Comunidad Autónoma que le sea de aplicación
- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación
- Las Normas Particulares de Obras y Mantenimiento de LA PROPIEDAD
- Especificaciones técnicas particulares descritas en los correspondientes permisos de Obra
- Las presentes especificaciones técnicas
- Se consideran implícitamente, incluidas, además de lo establecido en este anexo, cuantas condiciones deriven de la ley, los usos y la buena práctica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3 ESPECIFICACIONES DE CARACTER GENERAL

EL CONTRATISTA dispondrá en obra de una copia completa de las Especificaciones Técnicas, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlas.

EL CONTRATISTA cumplirá los requisitos, criterios, normas y sugerencias, que sobre los aspectos referentes a la gestión de residuos de esta actividad se incluyen en el presente Documento.

EL CONTRATISTA está obligado a que todo su personal conozca todas las normas establecidas, y en ningún caso se podrá alegar ignorancia o desconocimiento de las mismas.

EL CONTRATISTA contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos legales de gestión de los residuos que en cada momento se establezcan en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. En todo caso EL CONTRATISTA será responsable de cualquier incumplimiento legal que se pueda derivar de una mala gestión de los residuos.

EL CONTRATISTA informará al Supervisor de Obra, que a su vez informará a los Servicios Medioambientales competentes, de cualquier incidente con repercusión medioambiental que tenga lugar en el desarrollo de las actividades.

3.1 CONDICIONADOS DE LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACION

Durante el proceso de Autorización Administrativa los organismos públicos y entidades que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto emitirán los condicionados correspondientes, que serán de obligado cumplimiento en el desarrollo de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.2 CAMPAMENTO DE OBRA

Además de los aspectos que se indican en el punto 3.4 de este documento, en el campamento de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos perfectamente señalizadas en las que se deberá disponer de uno o más contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión, con su correspondiente tapadera para evitar la entrada del agua de lluvia y la protección del sol, para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra, y para los residuos generados en la instalación de las canalizaciones (restos de tubos de PE). Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa dónde se almacena este tipo de residuo. En el caso de que exista más de un campamento de obra, cada contratista deberá disponer de sus contenedores para los residuos sólidos urbanos.

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.

- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.

- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.

- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.3 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O DE TRASIEGO DE COMBUSTIBLE

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, EL CONTRATISTA deberá disponer de una bandeja metálica sobre la que se colocarán los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

3.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

EL CONTRATISTA será el único responsable de segregar, almacenar y valorizar o eliminar todos los residuos que se generen como consecuencia de los trabajos realizados, conforme a lo establecido en la legislación vigente, en función del tipo de residuo de que se trate.

Antes de comenzar un trabajo o si durante la realización del mismo surge cualquier duda sobre sus posibles consecuencias ambientales, se acudirá al Supervisor de Obra.

Queda totalmente prohibido quemar cualquier tipo de residuo, por lo que EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas adecuadas para que esta actuación no se realice.

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento de los que deban ser llevados a centro autorizado de valorización y eliminación de RCD´S o entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o, cuando menos, dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo. La zona o zonas de almacenamiento serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde la calzada o lugares de tránsito de personas. Además, deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La gestión de los residuos peligrosos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Los residuos forestales se gestionarán en vertedero controlado.

El material procedente de las excavaciones deberá ser retirado a un centro autorizado de valorización y eliminación de RCD´S. Si se dispone de los permisos pertinentes se podrá utilizar en rellenos para lo cual habrá que contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Una vez finalizada la obra, deberá ser entregada al Supervisor de Obra debidamente cumplimentada una ficha de gestión de los residuos generados en la obra, que deberá estar disponible en esta, y en el que se registrarán todas las gestiones de residuos que se realicen.

3.5 CAMBIOS DE ACEITES Y GRASAS

Queda prohibido verter aceites y grasas al suelo, por lo que EL CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar cualquier vertido al suelo por el cambio de los mismos en la maquinaria utilizada.

El cambio se realizará en un taller autorizado. Si ello no fuera posible se efectuará sobre el terreno utilizando siempre los accesorios necesarios (superficie impermeable) para evitar posibles vertidos al suelo.

EL CONTRATISTA, en el caso de producirse un vertido, deberá limpiar la zona afectada, gestionando los residuos que se generen conforme a la legislación vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

En el caso de existir excedentes se deberá contactar con la Dirección de Obra de forma que su disposición sea de acuerdo con las limitaciones existentes en la zona, trasladando los materiales excedentarios a centro autorizado de valorización y eliminación de RCD´S previa autorización para su transporte y recepción. Si se dispone de los permisos pertinentes se podrá utilizar en rellenos, caminos, etc., para lo cual habrá que contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Se señalizará adecuadamente la salida de camiones de las obras, procurando que se mantenga la limpieza de polvo y barro de la calzada aledaña para la seguridad de los usuarios.

En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación, ajenos a la zona de la obra, se procurará evitar los vertidos de éstos sobre los suelos circundantes de la obra, controlando que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL

5.1 LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO

Se delimitará y señalizará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en la vía pública. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a un centro autorizado de valorización y eliminación de RCD´S y devolviéndola a su estado y forma inicial.

5.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA CIVIL

Durante la obra civil se van a generar distintos tipos de residuos (peligrosos y no peligrosos), siendo necesario almacenarlos correctamente hasta su eliminación.

Antes de empezar la obra, EL CONTRATISTA junto con el Supervisor de Obra, definirán y delimitarán las zonas o áreas de almacenamiento de residuos. Estas zonas o áreas deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Para evitar contaminaciones del suelo durante la fase de obra se prohibirá a los contratistas el vertido de todo tipo de sustancias al suelo, en particular aceites, por lo que se controlará que no se realicen cambios de aceites de maquinaria, etc.

En aquellos municipios donde se disponga de reglamentación específica en cuanto al acopio de residuos generados se refiere, se atendrá a lo dispuesto en la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

6 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE

6.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DEL MONTAJE

Durante esta fase se van a generar la mayoría de los residuos que se producen en la construcción (maderas, plásticos, etc.). Siendo su volumen mucho mayor que en la obra civil.

Antes de empezar la obra, EL CONTRATISTA junto con el Supervisor de Obra, definirán y delimitarán las zonas o áreas de almacenamiento de residuos. Estas zonas o áreas deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Siempre que sea factible se aprovecharán las áreas establecidas en la fase de obra civil.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

7 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la zona, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y trasladarlos a vertedero autorizado.

Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes.

Se revisará el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.

7.1 ELIMINACIÓN DE LOS MATERIALES SOBRANTES DE LAS OBRAS

La eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de las diversas fases de la construcción restituyendo, donde sea viable, la forma y aspecto originales de las zonas afectadas.

7.2 REHABILITACIÓN DE DAÑOS

EL CONTRATISTA está obligado a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a éste y no sean achacables a otras causas.

7.3 REVISIÓN FINAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Una vez terminadas todas las actividades de la obra se procederá a comprobar que no existen residuos de ningún tipo en la instalación y que se ha cumplimentado y entregado la ficha de residuos al Supervisor de Obra para su entrega a los Servicios Medioambientales competentes.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Planos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

1. **PLANOS DE CANALIZACIONES**
2. **PLANOS TIPO CANALIZACIONES**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1.- Planos de canalizaciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

JACA (PLANO 10)
JACA—BADAGUAS (PLANO 10)
SABIÑANIGO (PLANO 13)
HUESCA (PLANO 9)
(PLANO 2)
TIERZ (PLANO 16)
GURREA DE GALLEGO (PLANO 8)
TORRE DE BARBUES (PLANO 18)
BARBASTRO (PLANO 5)
MONZON (PLANO 11)
SAN ESTEBAN DE LITERA (PLANO 14)
TAMARITE DE LITERA (PLANO 15)
BINEFAR (PLANO 6)
ALTORRICON (PLANO 4)
ALCOLEA DE CINCA (PLANO 3)
FRAGA (PLANO 7)
TORRENTE DE CINCA (PLANO 17)

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0		CODIGO DE REDES			

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

SITUACION

Nº DE PLANO 01 DE 18 | ESCALA 1:400.000

Redexis

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel
A3 420x297
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

ALCALA DE GURREA
POLIGONO INDUSTRIAL

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

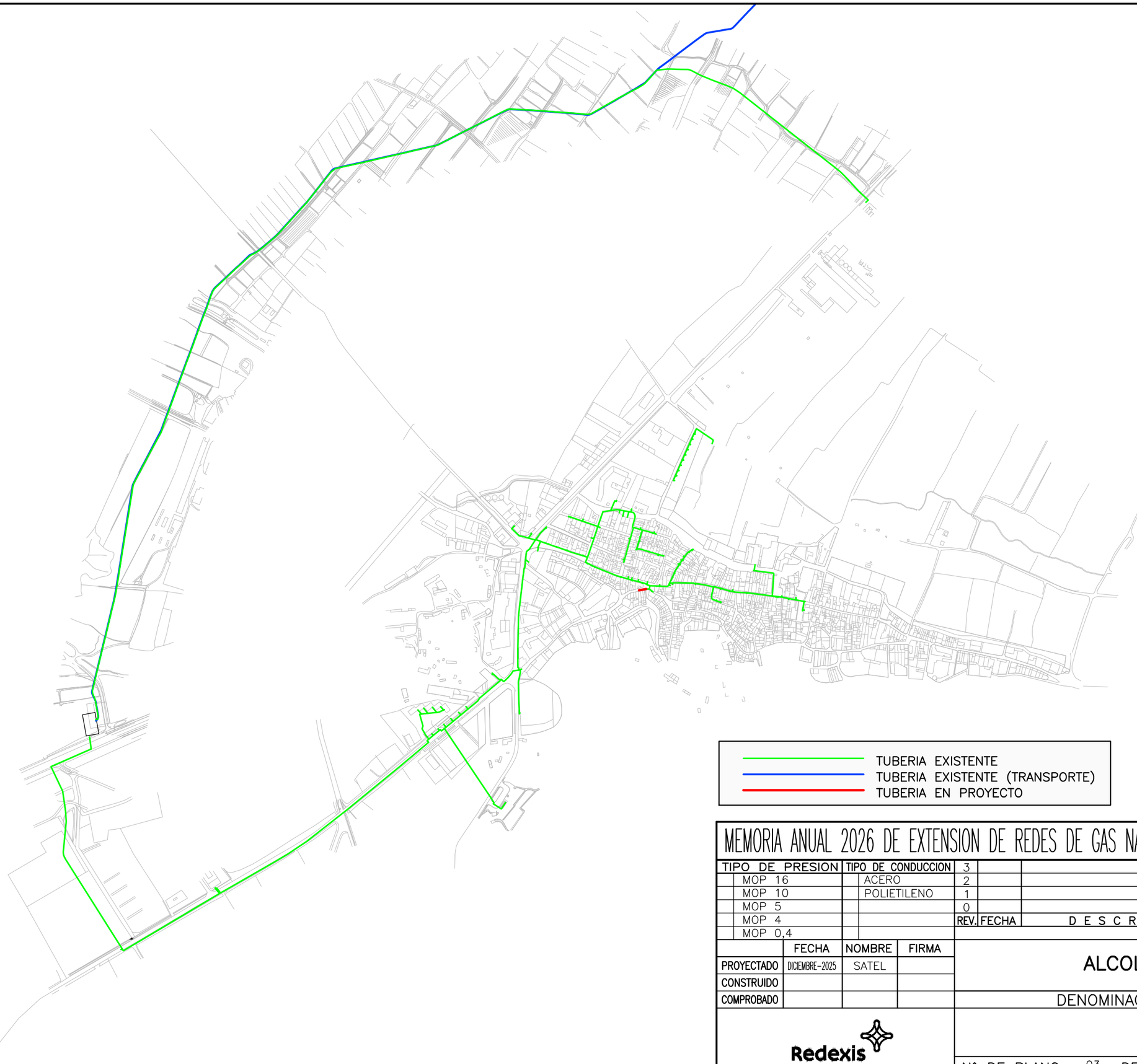
Nº DE PLANO 02 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

ALCOLEA DE CINCA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 03 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

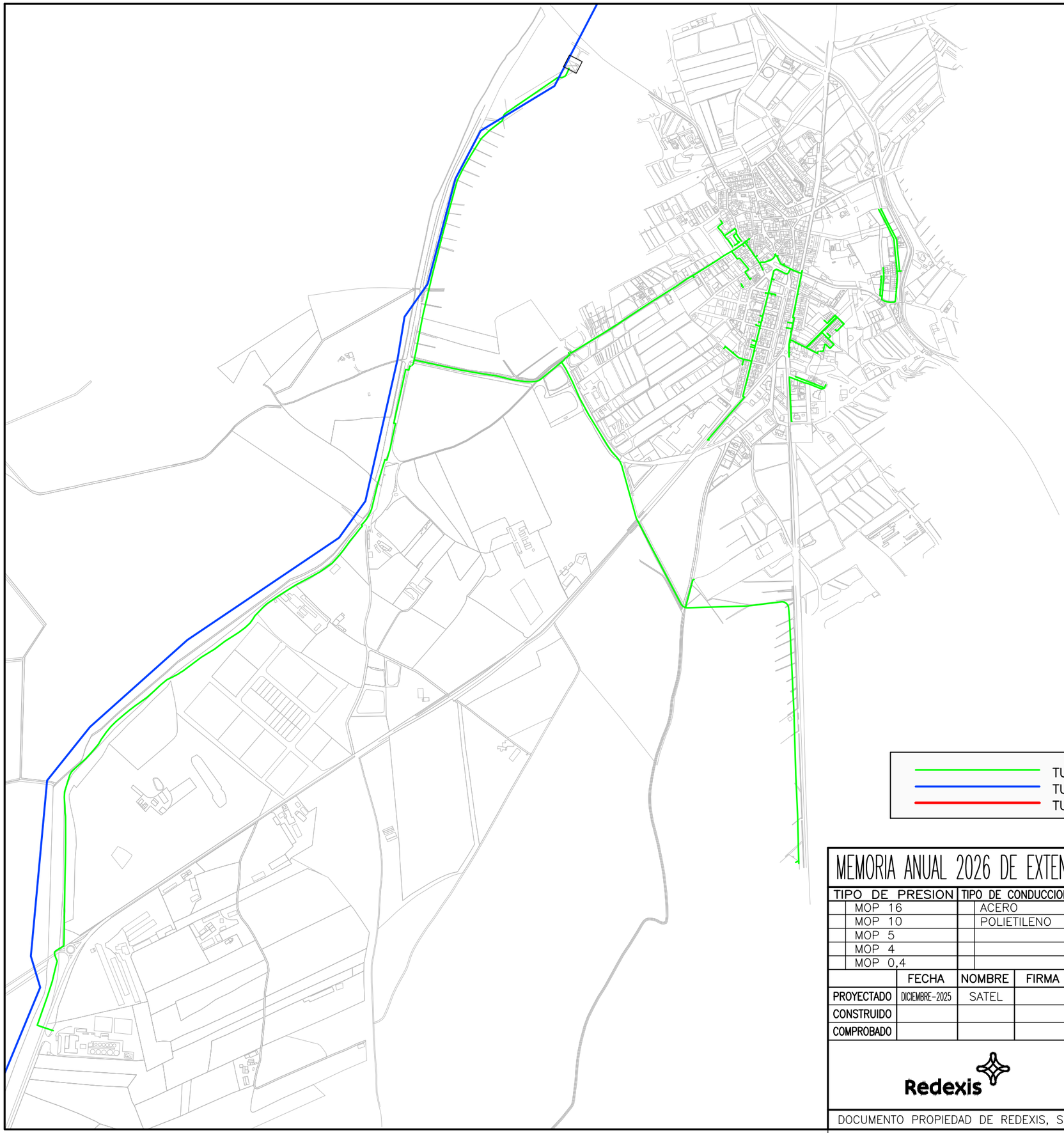
satel

A3 297x420
E: 1/1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es



N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

ALTORRICON

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 04 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

BARBASTRO

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

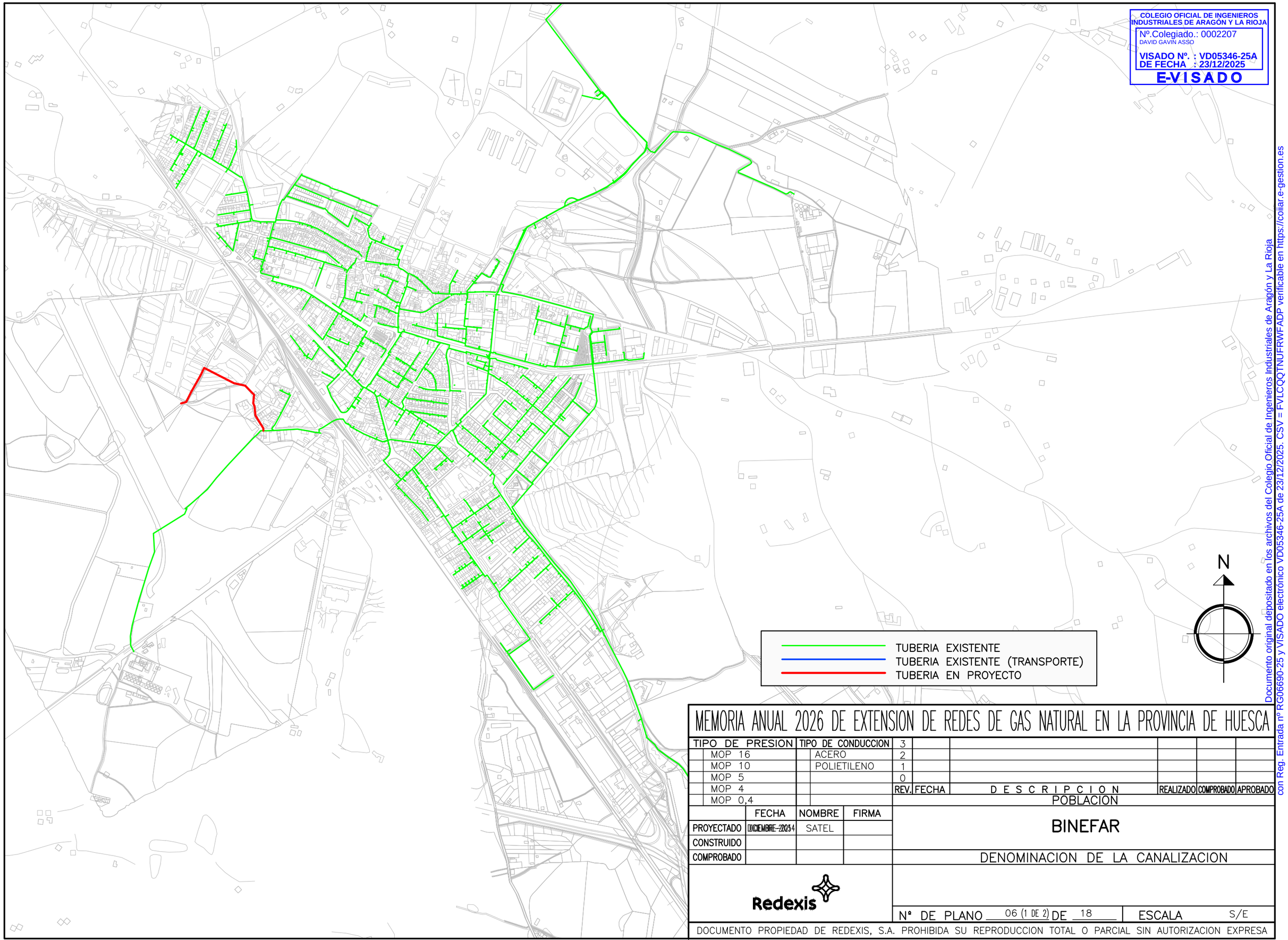
Nº DE PLANO 05 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2024	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

BINEFAR

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 06 (1 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

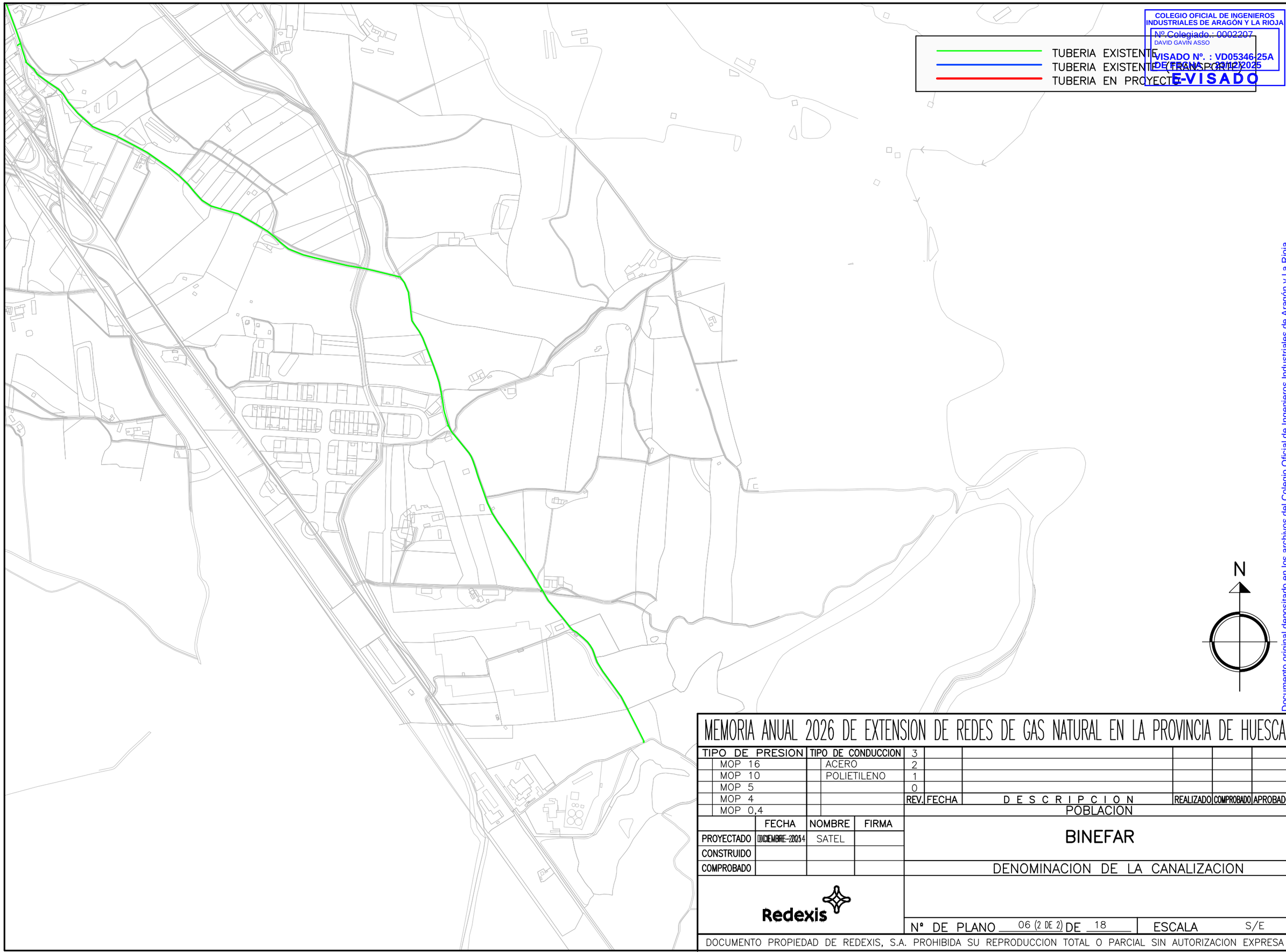
DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE (TRANSPORTE)
23/12/2025
E-VISADO



MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

BINEFAR

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Nº DE PLANO 06 (2 DE 2) DE 18

ESCALA S/E

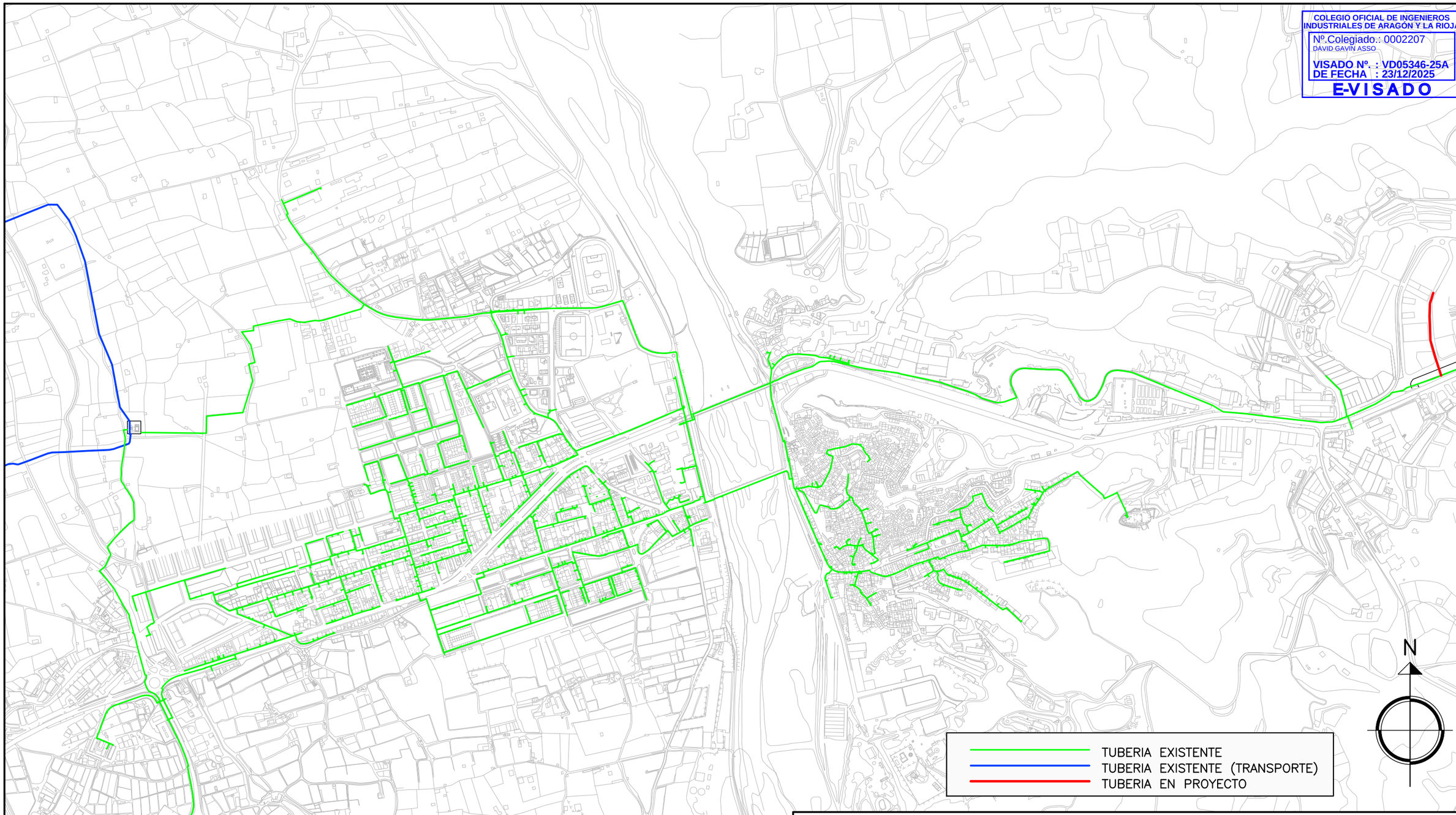
DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

FRAGA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 07 (1 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

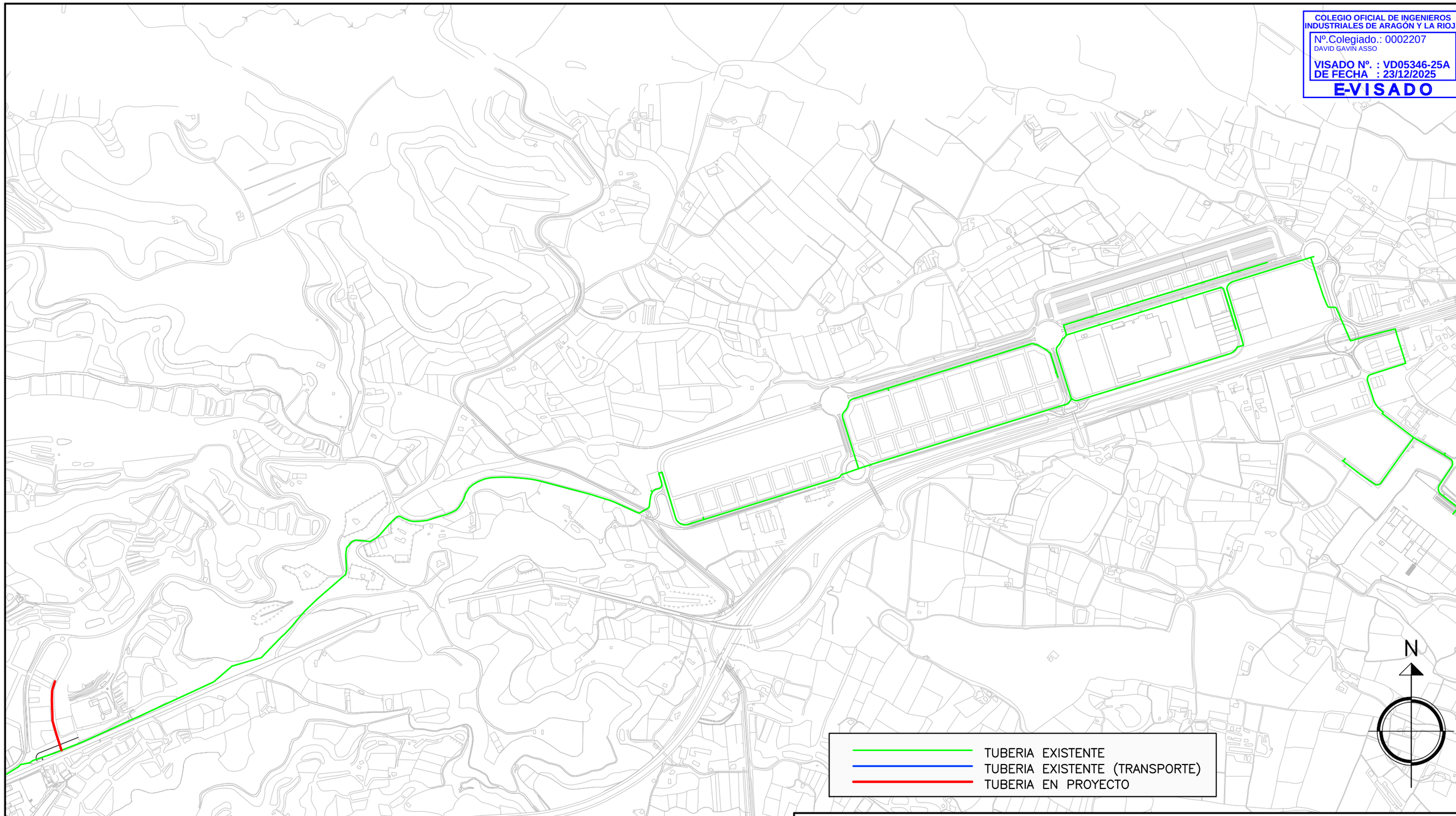
DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

FRAGA, POLIGONO PLAFRA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 07 (2 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

GURREA DE GALLEGO
POLIGONO INDUSTRIAL

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

Redexis

Nº DE PLANO 08 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION	
MOP 16	ACERO	3
MOP 10	POLIETILENO	2
MOP 5		1
MOP 4		0
MOP 0,4		

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

HUESCA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 09 (1 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION
HUESCA
PARQUE TECNOLOGICO WALQA Y PLATAFORMA LOGISTICA DE HUESCA
DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 09 (2 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

JACA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

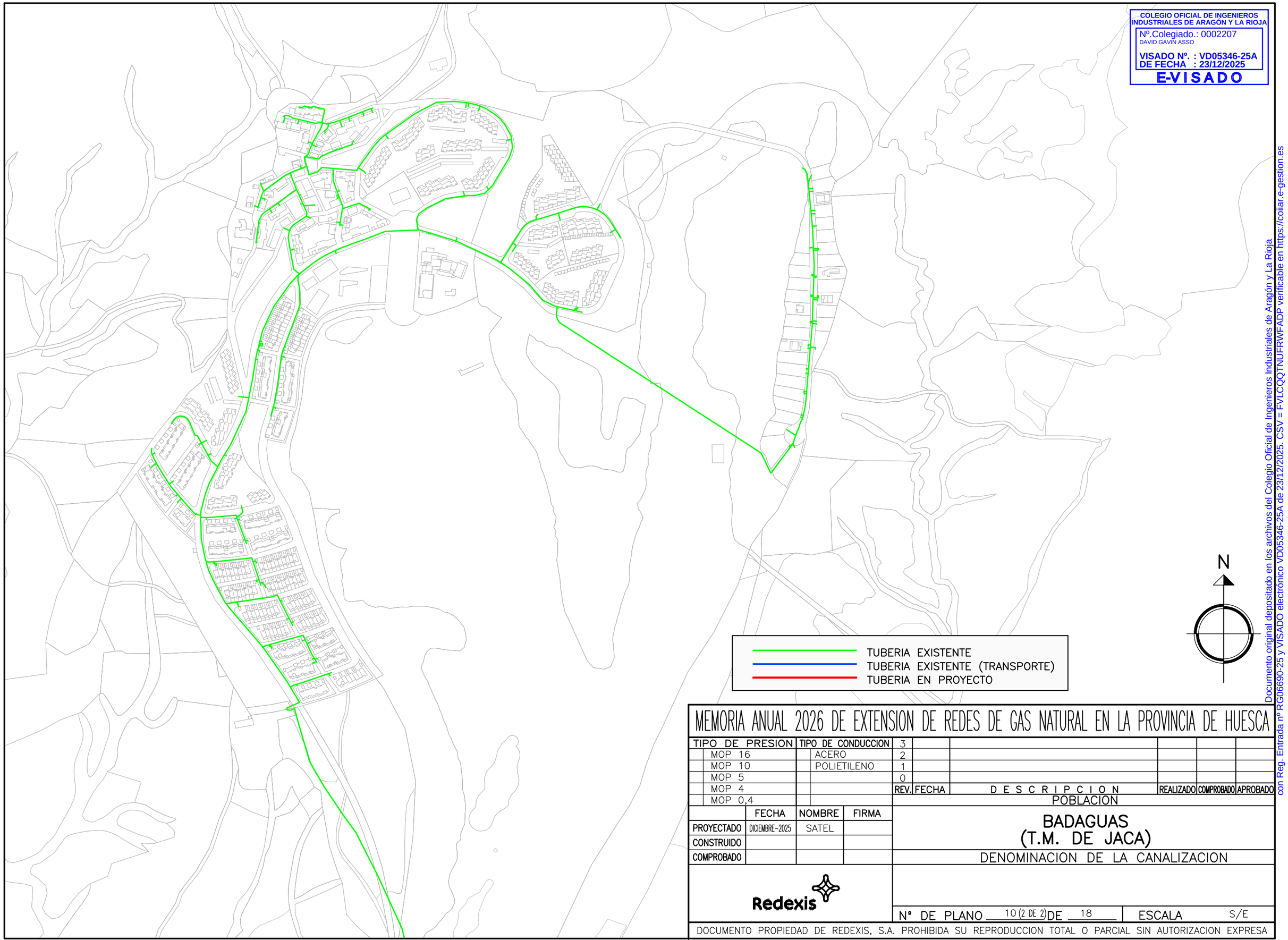
Nº DE PLANO 10 (1 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

BADAGUAS (T.M. DE JACA)

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 10 (2 DE 2) DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

MONZON

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

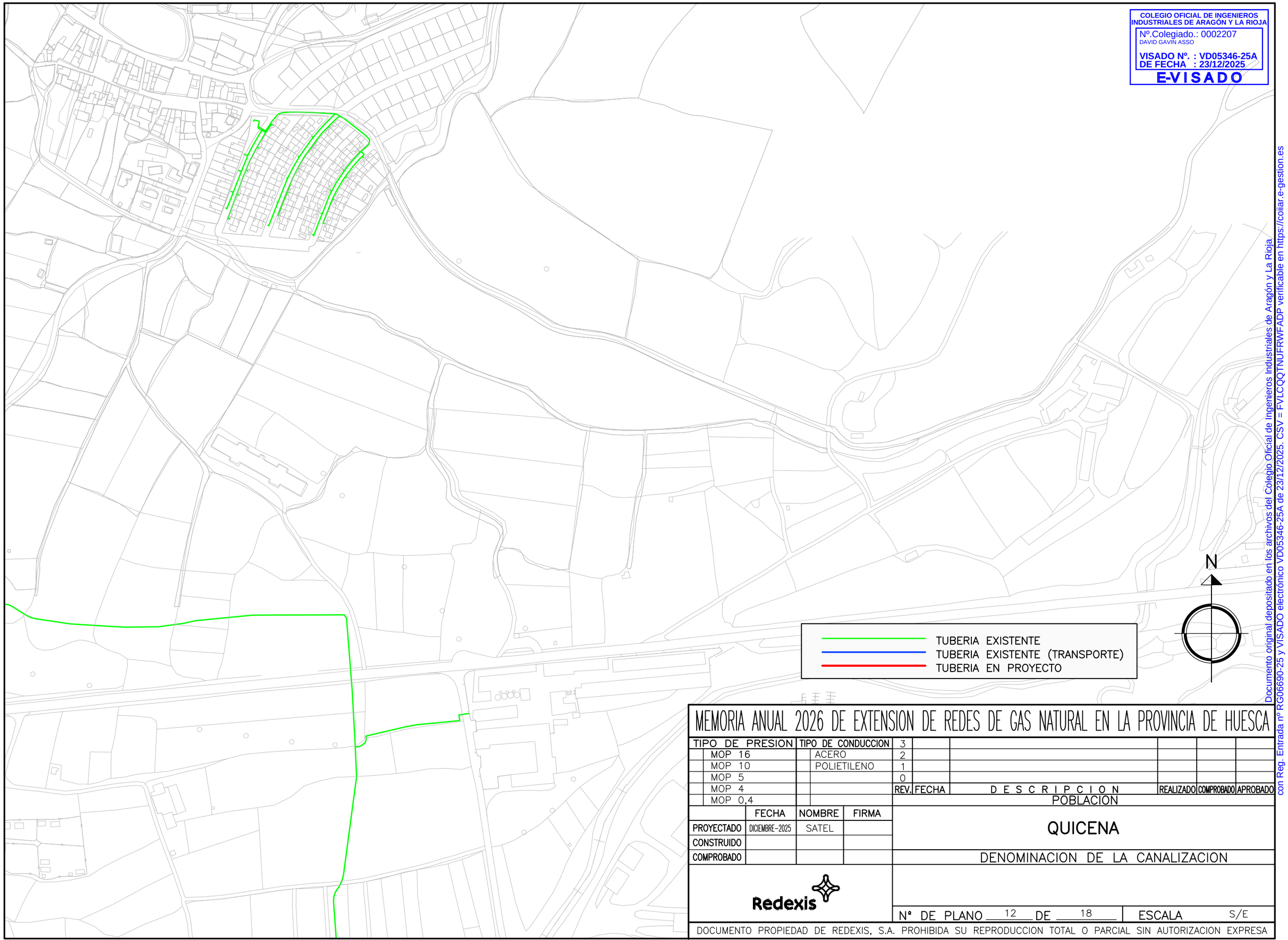
Nº DE PLANO 11 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

QUICENA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

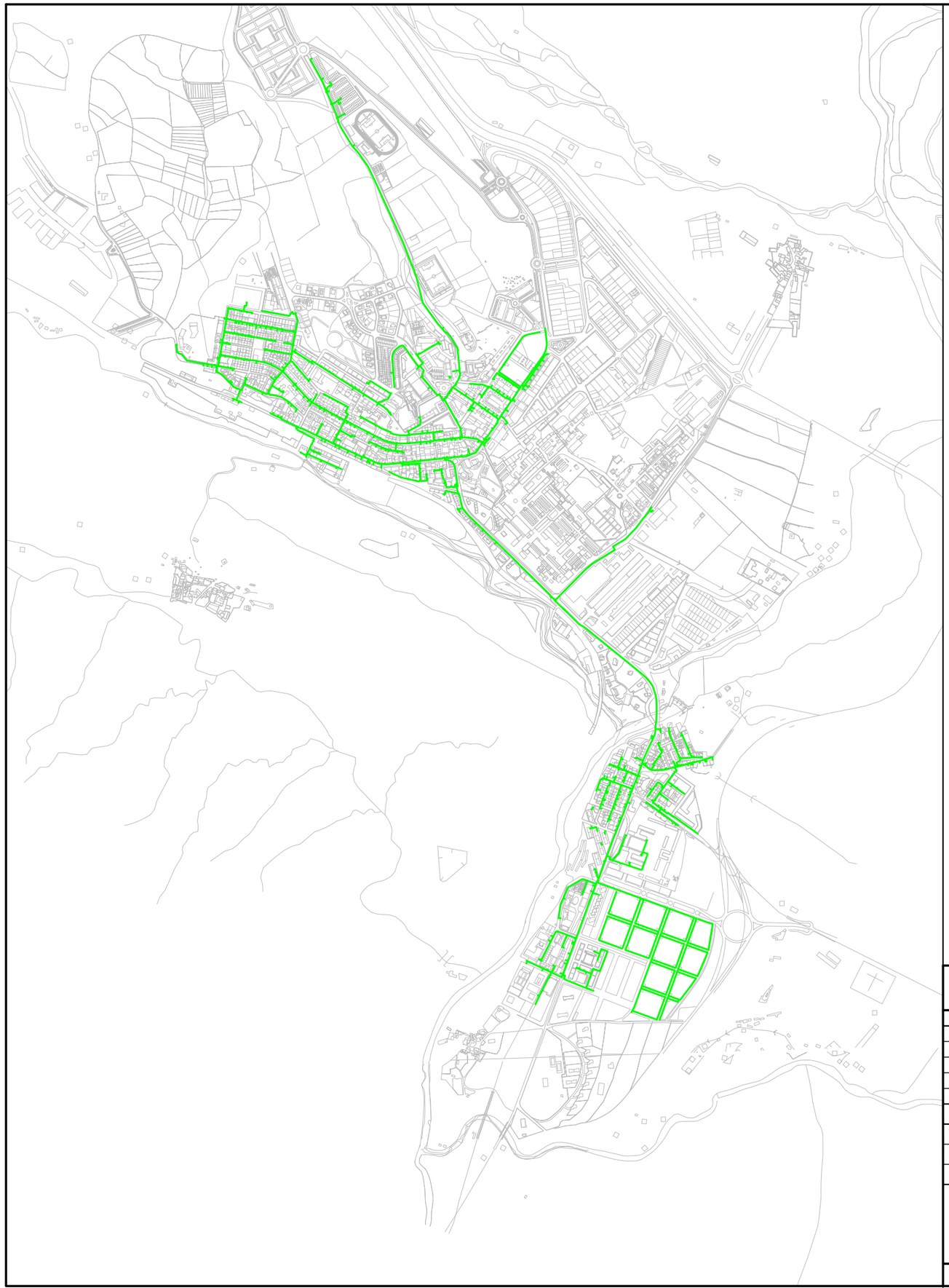
Nº DE PLANO 12 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

SABIÑANIGO

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

Redexis

Nº DE PLANO 13 DE 18 ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG006690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

SAN ESTEBAN DE LITERA
POLIGONO INDUSTRIAL

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

Nº DE PLANO 14 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

N

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

TAMARITE DE LITERA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

Redexis

Nº DE PLANO 15 DE 18 ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

POBLACION

TIERZ

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

Redexis

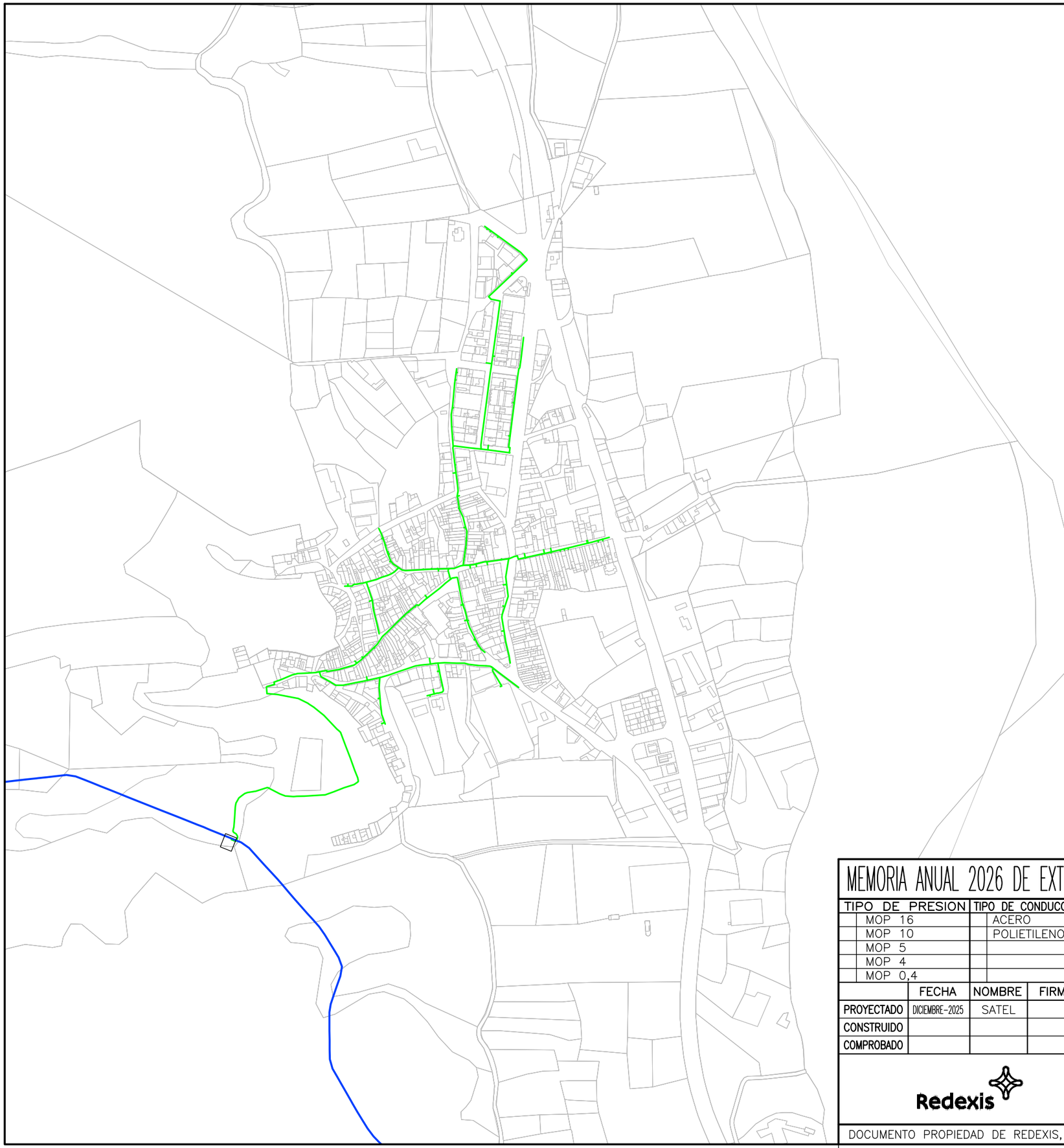
Nº DE PLANO 16 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

TORRENTE DE CINCA

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

Redexis

Nº DE PLANO 17 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N

TUBERIA EXISTENTE
TUBERIA EXISTENTE (TRANSPORTE)
TUBERIA EN PROYECTO

MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION
MOP 16	ACERO
MOP 10	POLIETILENO
MOP 5	
MOP 4	
MOP 0,4	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
3					
2					
1					
0					

POBLACION

TORRES DE BARBUES

DENOMINACION DE LA CANALIZACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	DICIEMBRE-2025	SATEL	
CONSTRUIDO			
COMPROBADO			

Redexis

Nº DE PLANO 18 DE 18 | ESCALA S/E

DOCUMENTO PROPIEDAD DE REDEXIS, S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

satel

A3 297x420
E: 1/1

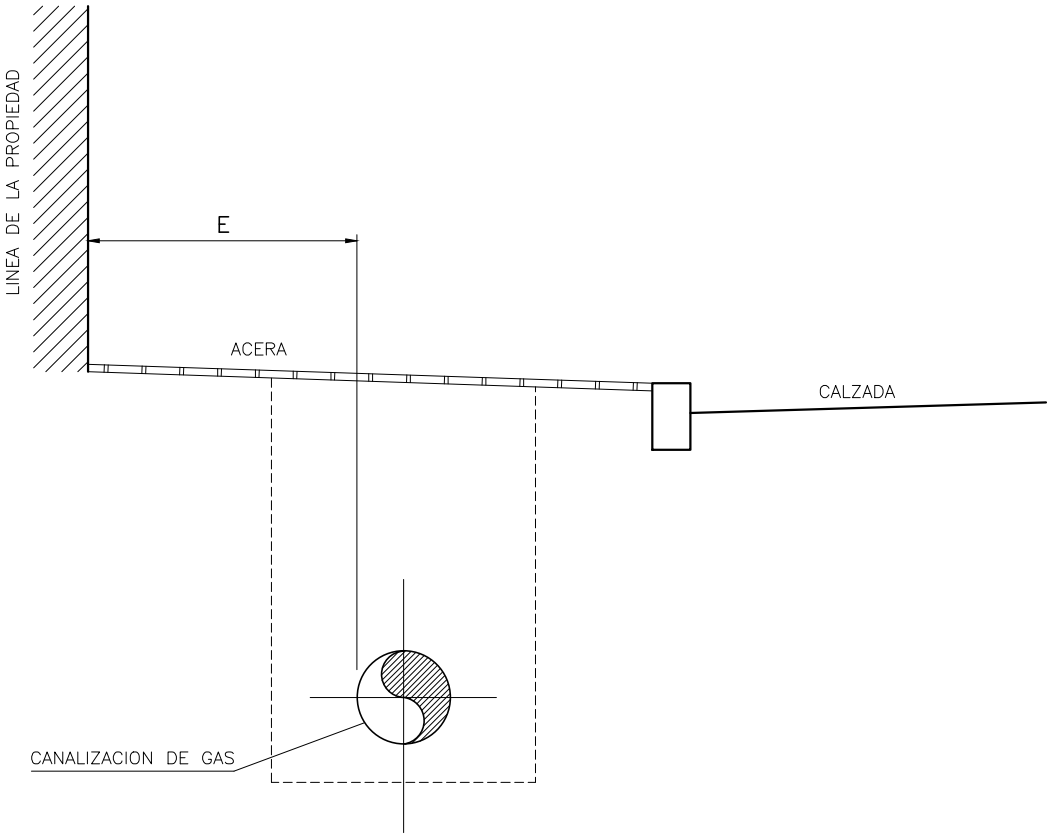
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2.- Planos tipo canalizaciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SECCION TIPO



PRESION	E MINIMO (*)	E RECOMENDABLE
MOP 16	0.5 m.	2 a 3 m.
MOP 10	0.3 m.	2 a 3 m.
MOP 5 – MOP 4	0.3 m.	1 a 2 m.
MOP 0,4 – MOP 0,15	0.3 m.	1 a 2 m.

NOTAS:

1.– EN RECORRIDOS PARALELOS CON LA LINEA DE FACHADA DE EDIFICIOS, QUEDA PROHIBIDA LA INSTALACION DE TUBOS DE GAS A MENOS DE 30 CM DE SEPARACION.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE Y MANTENIENDO LA CANALIZACION BAJO ACERA, DICHA DISTANCIA MINIMA SE AUMENTARA HASTA EL VALOR RECOMENDABLE INDICADO.

3.– (*) LA INSTALACION A DISTANCIAS INFERIORES A LA RECOMENDADA, REQUERIRA AUTORIZACION EXPRESA POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–001 1 DE 1

DENOMINACION: DISTANCIA MINIMA DE TUBERIA A LINEA DE LA PROPIEDAD

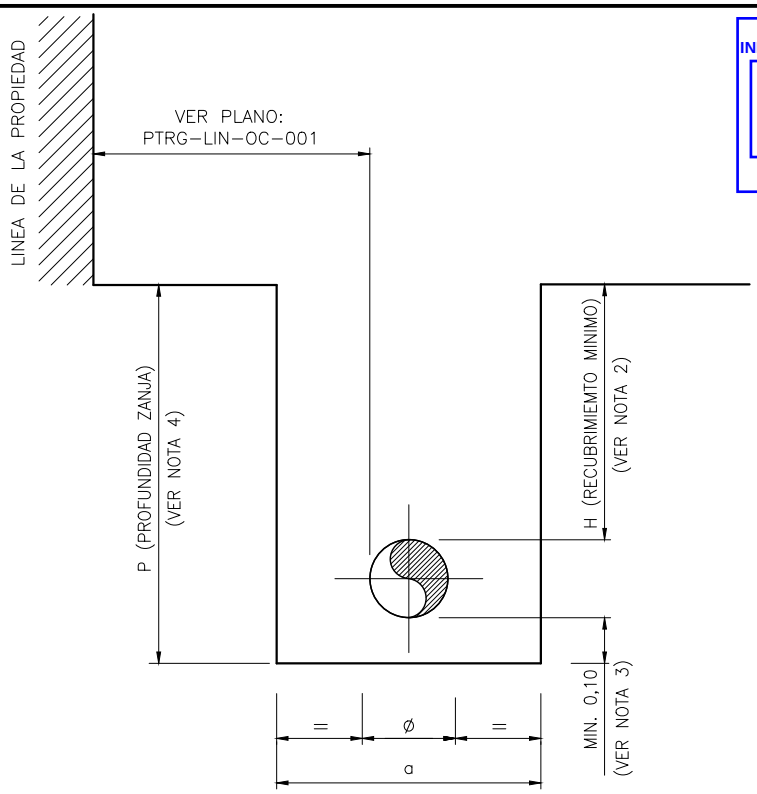
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



ZANJA TIPO			
PE DN (mm)	a (m)	P(*) (m)	H (m)
40	0,30	0,80	0,60
63	0,30	0,80	0,60
90	0,30	0,80	0,60
110	0,30	0,80	0,60
160 (**)	0,40	0,90	0,60
200 (**)	0,40	0,90	0,60
250 (**)	0,50	1,00	0,60
315 (**)	0,50	1,00	0,60

PRESION UTILIZACION	MOP 5 – MOP 4 MOP 0,4 – MOP 0,15

NOTAS:

1.– ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO

2.– SE GUARDARA LA COTA DE RECUBRIMIENTO RECOMENDADA DEL TERRENO NATURAL, SIEMPRE QUE LA FUTURA RASANTE SEA A RELLENAR Y NO A EXCAVAR. SI LA FUTURA RASANTE QUEDASE POR DEBAJO DEL TERRENO NATURAL, SE TENDRA EN CUENTA Y SE GUARDARAN LAS COTAS RECOMENDADAS A PARTIR DE LA MISMA.

3.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

4.– (*) LA PROFUNDIDAD DE ZANJA (P) PODRA REDUCIRSE EN 0,1 m EN AQUELLOS TRAMOS DE CANALIZACION EN QUE NO SEA NECESARIO DISPONER DE CAMA EN EL FONDO DE ZANJA.

5.– LAS COTAS INDICADAS SON RECOMENDADAS, Y EN CASO DE NO PODER CUMPLIRLAS SE DEBERAN RESPETAR SIEMPRE LOS MINIMOS REGLAMENTARIOS.

6.– BAJO PETICION PREVIA DE LA PROPIEDAD, LA ZANJA PODRA SER DE TIPO REDUCIDO (APERTURA DE ZANJA A MAQUINA).
EN TODOS LOS CASOS DE ANCHO DE ZANJA, SERA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA LA LOCALIZACION DE LOS SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA DE FORMA PREVIA AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL. PARA ELLO: DEBERA DISPONER DE TODOS LOS PLANOS DE OTROS SERVICIOS AFECTADOS, OBSERVARA Y COMPROBARA LAS TAPAS Y REGISTROS EXISTENTES A LO LARGO DEL TRAZADO, PODRA UTILIZAR UN DETECTOR APROPIADO PARA TAL FIN Y REALIZARA CATAS DE LOCALIZACION DE SERVICIOS.

7.– (**) LOS DIAMETROS SUPERIORES A DN 110 SE UTILIZARAN EXCEPCIONALMENTE Y CON AUTORIZACION EXPRESA DE LA PROPIEDAD.

8.– COTAS ZANJA EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	01/18	INCLUSION DN 40
2	06/17	MODIFICACION CAMA

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTRG-LIN-OC-002 1 DE 1

DENOMINACION: SECCION TIPO DE ZANJA
MOP 5 – 4 / MOP 0,4 – 0,15

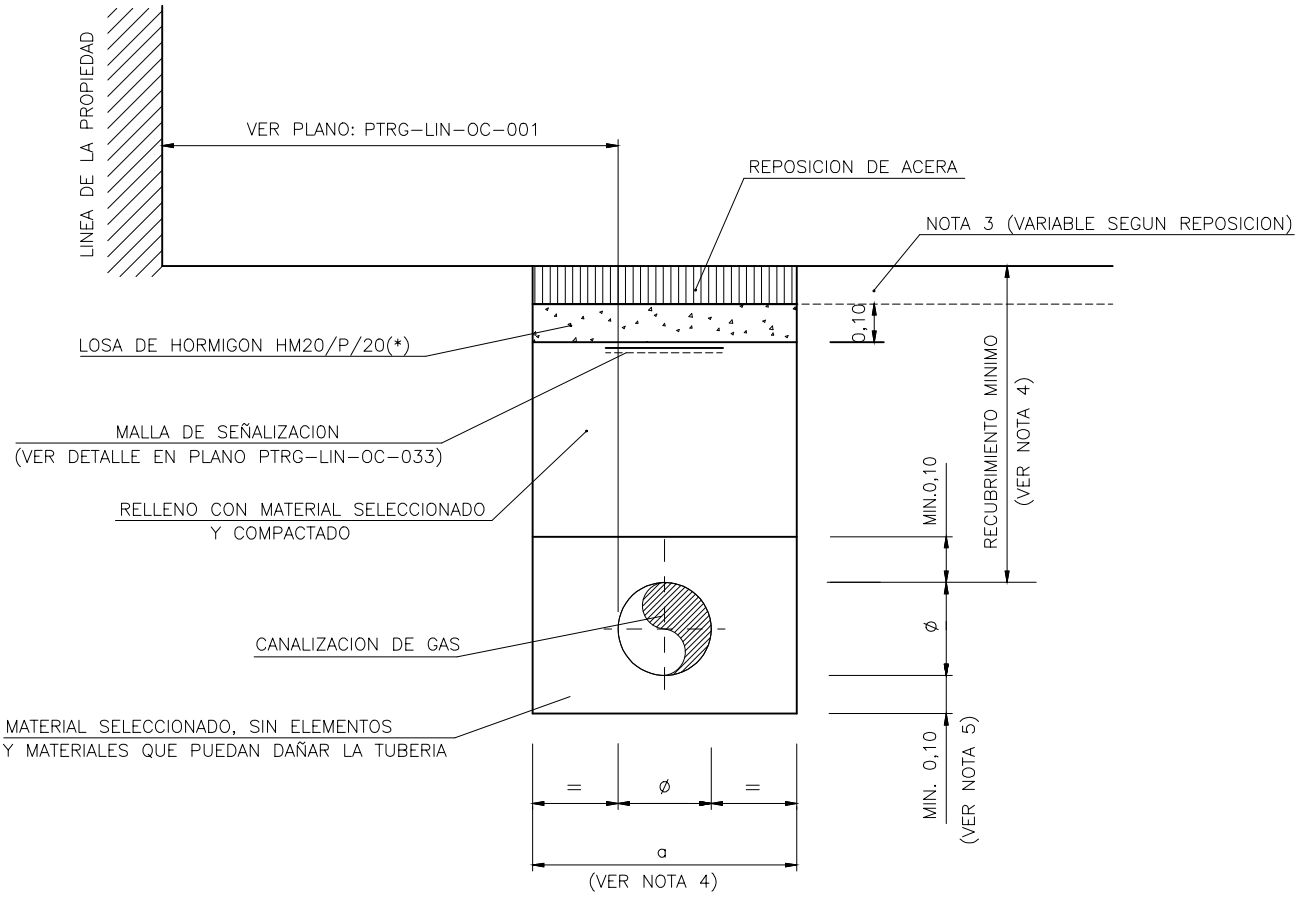
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

Vº Bº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– CUANDO NO SE REALICE LA REPOSICION DE LA ACERA, LA LOSA DE HORMIGON SERA DE ESPESOR 0,15 m. DEJANDO PREVISTO EL CAJEO CORRESPONDIENTE A LA REPOSICION DEL MISMO.

4.– VER PLANOS PTRG–LIN–OC–002 Y PTRG–LIN–OC–003

5.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

6.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–004 1 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA –ZONA URBANA BAJO ACERA–

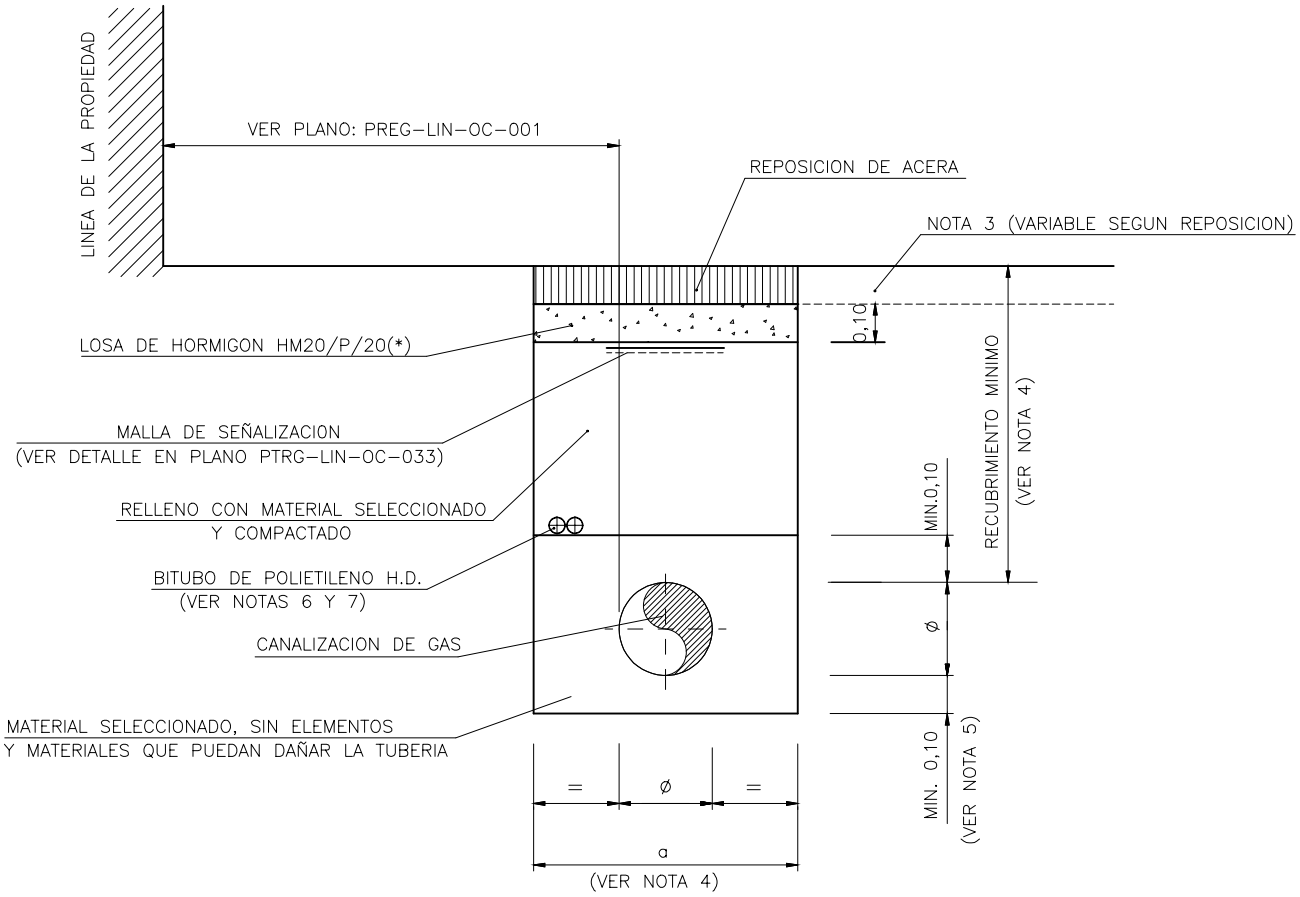
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– CUANDO NO SE REALICE LA REPOSICION DE LA ACERA, LA LOSA DE HORMIGON SERA DE ESPESOR 0,15 m. DEJANDO PREVISTO EL CAJEO CORRESPONDIENTE A LA REPOSICION DEL MISMO.

4.– VER PLANOS PTRG–LIN–OC–002 Y PTRG–LIN–OC–003

5.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

6.– EL TUBO DE PROTECCION DEL CABLE DE COMUNICACIONES O BITUBO PORTACABLES ESTARA COMPUESTO POR 2 TUBOS DE ø40mm Y 3mm DE ESPESOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, SEGUN CARACTERISTICAS Y DIMENSIONES DEL PLANO PTRG–LIN–OC–038.

7.– EL BITUBO PORTACABLES SE INSTALARA POR ENCIMA DEL PRETAPADO.

8.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–004 2 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA (CON BITUBO) –ZONA URBANA BAJO ACERA–

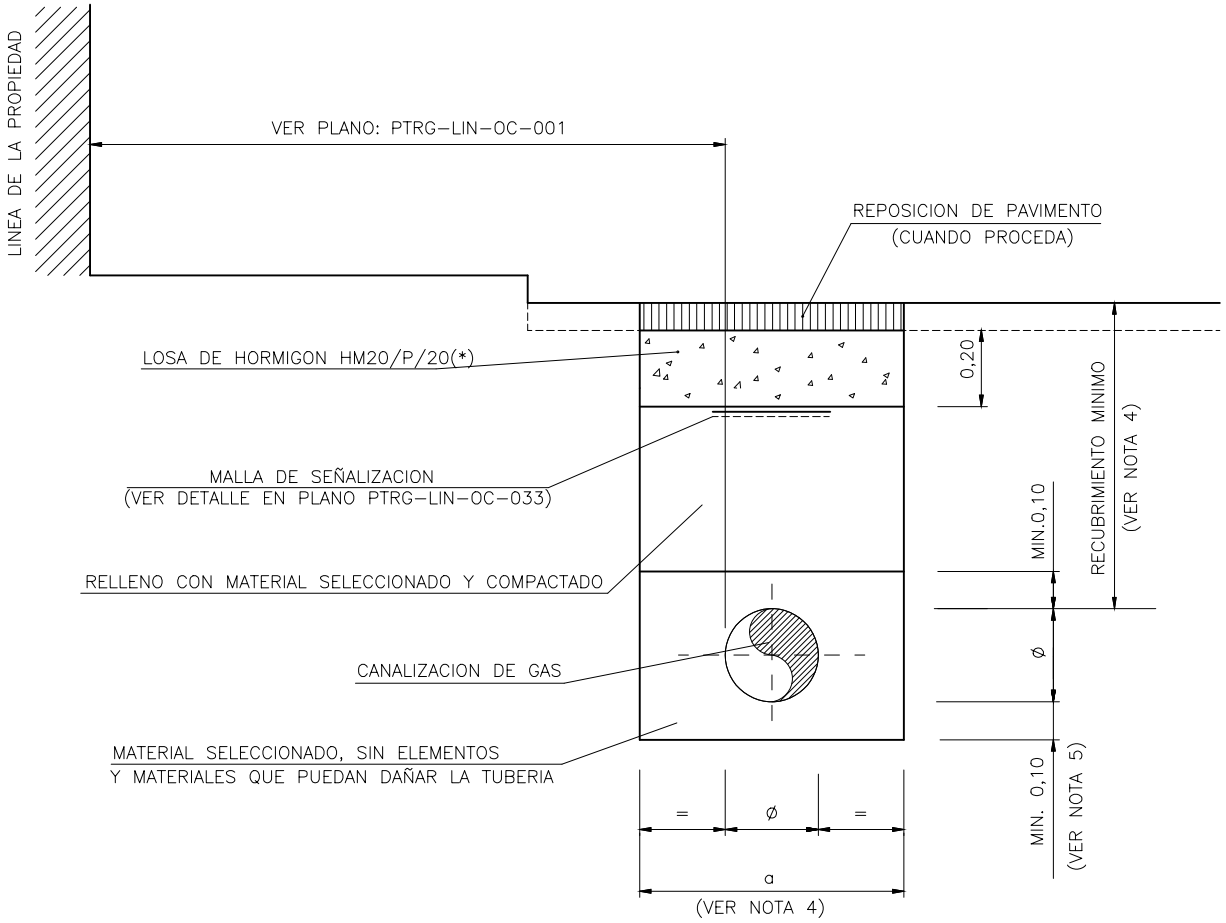
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– CUANDO NO SE REALICE LA REPOSICION DE PAVIMENTO, LA LOSA DE HORMIGON SERA DE ESPESOR 0,25 m. DEJANDO PREVISTO EL CAJEO CORRESPONDIENTE A LA REPOSICION DEL MISMO.

4.– VER PLANOS PTRG-LIN-OC-002 Y PTRG-LIN-OC-003

5.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

6.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-LIN-OC-005 1 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA –ZONA URBANA BAJO CALZADA–

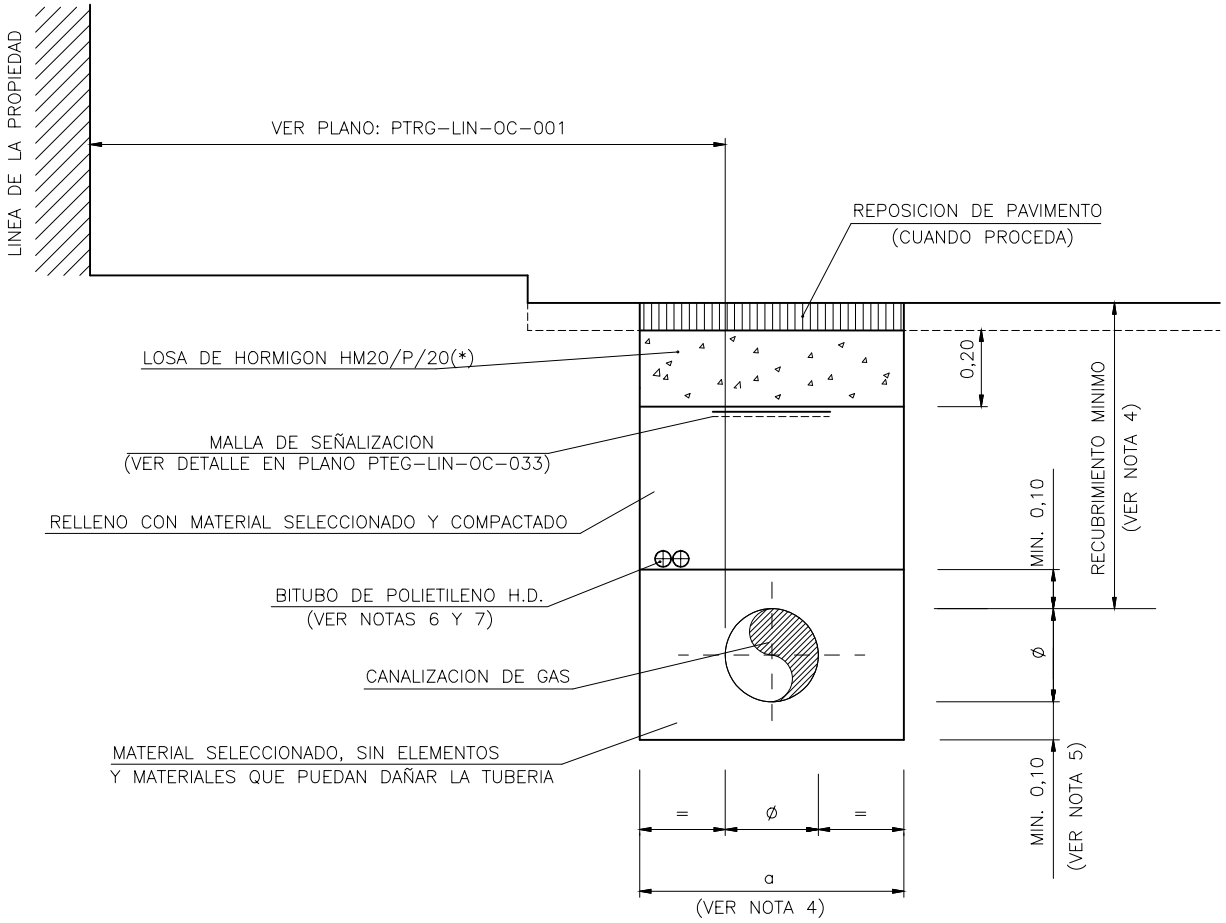
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– CUANDO NO SE REALICE LA REPOSICION DE PAVIMENTO, LA LOSA DE HORMIGON SERA DE ESPESOR 0,25 m. DEJANDO PREVISTO EL CAJEO CORRESPONDIENTE A LA REPOSICION DEL MISMO.

4.– VER PLANOS PTRG–LIN–OC–002 Y PTRG–LIN–OC–003

5.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

6.– EL TUBO DE PROTECCION DEL CABLE DE COMUNICACIONES O BITUBO PORTACABLES ESTARA COMPUESTO POR 2 TUBOS DE ø40mm Y 3mm DE ESPESOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, SEGUN CARACTERISTICAS Y DIMENSIONES DEL PLANO PTRG–LIN–OC–038.

7.– EL BITUBO PORTACABLES SE INSTALARA POR ENCIMA DEL PRETAPADO.

8.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
4	06/17	MODIFICACION CAMA
3	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–005 2 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA (CON BITUBO) –ZONA URBANA BAJO CALZADA–

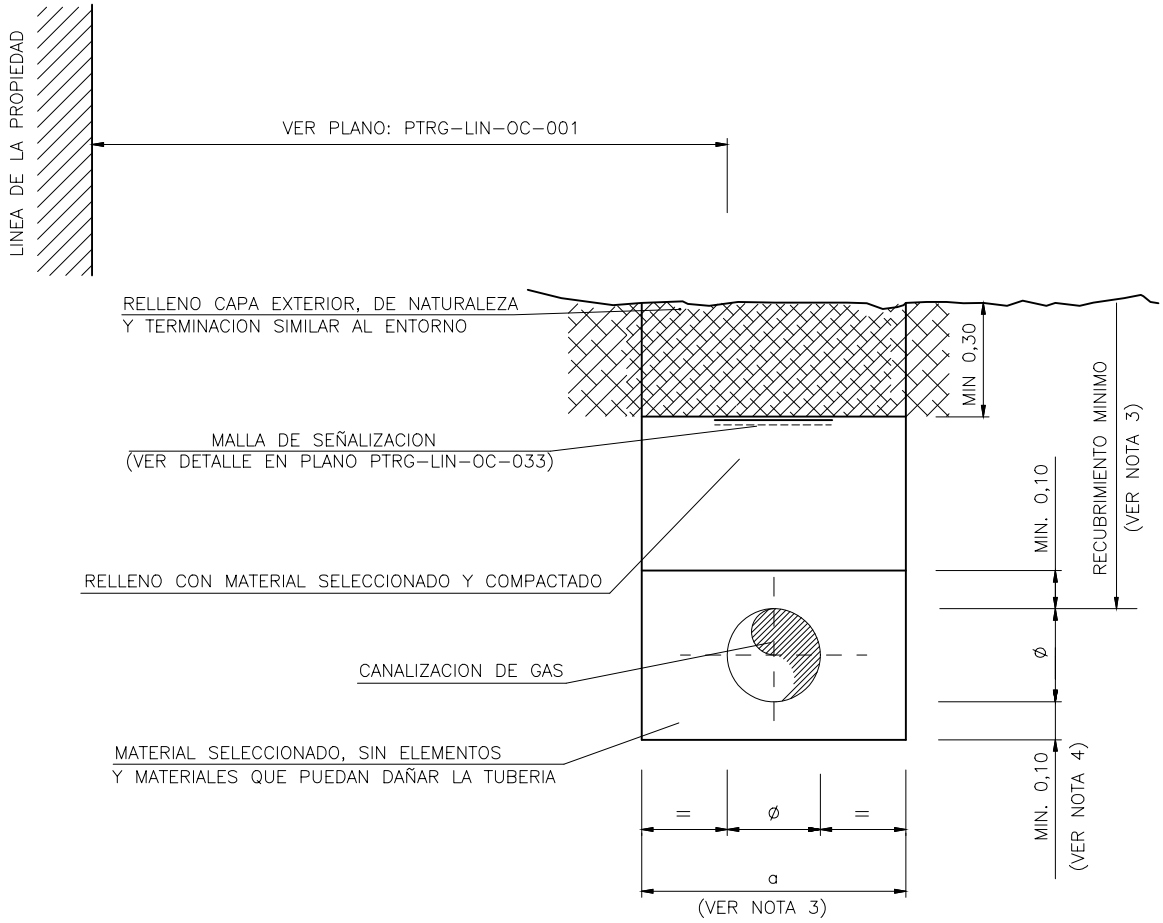
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– VER PLANOS PTRG-LIN-OC-002 Y PTRG-LIN-OC-003

4.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CON STITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

5.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-LIN-OC-006 1 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA –ZONA AJARDINADA Y PARTERRES–

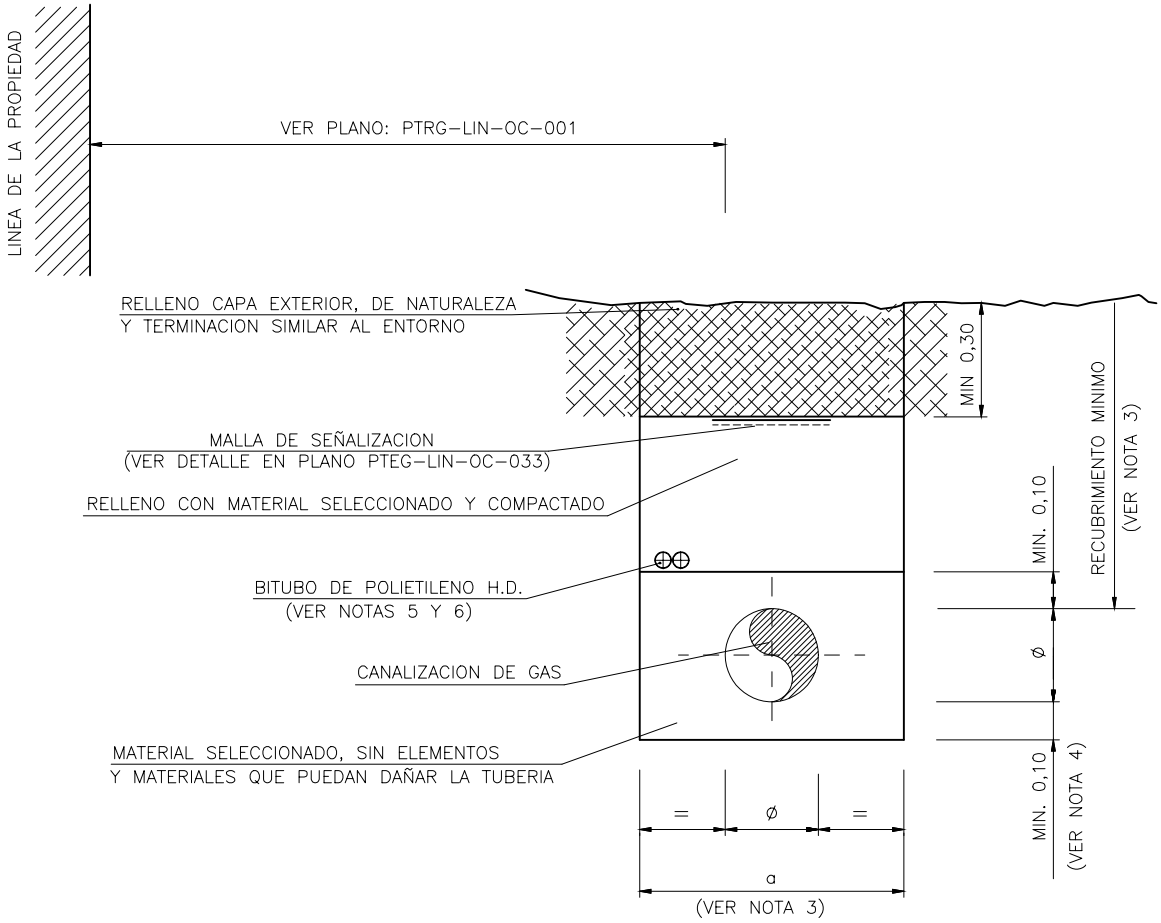
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– VER PLANOS PTRG-LIN-OC-002 Y PTRG-LIN-OC-003

4.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CON STITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

5.– EL TUBO DE PROTECCION DEL CABLE DE COMUNICACIONES O BITUBO PORTACABLES ESTARA COMPUESTO POR 2 TUBOS DE ø40mm Y 3mm DE ESPESOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, SEGUN CARACTERISTICAS Y DIMENSIONES DEL PLANO PTEG-LIN-OC-038.

6.– EL BITUBO PORTACABLES SE INSTALARA POR ENCIMA DEL PRETAPADO.

7.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-LIN-OC-006 2 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA (CON BITUBO) –ZONA AJARDINADA Y PARTERRES–

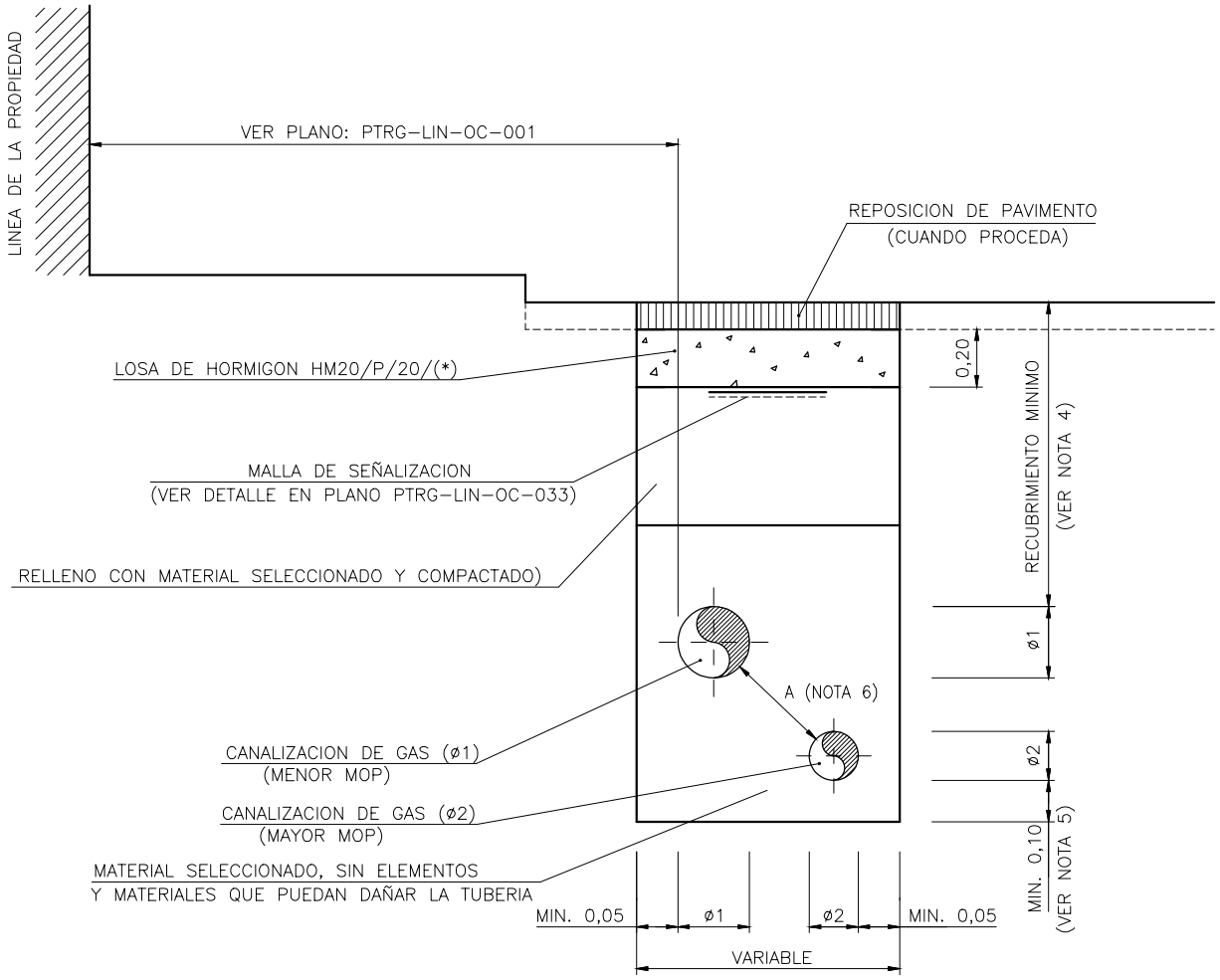
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– ø1 Y ø2= DIAMETROS EXTERIORES DE LOS TUBOS (REVESTIDOS EN CASO DE ACERO)

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– CUANDO NO SE REALICE LA REPOSICION DE PAVIMENTO, LA LOSA DE HORMIGON SERA DE ESPESOR 0,25 m. DEJANDO PREVISTO EL CAJEO CORRESPONDIENTE A LA REPOSICION DEL MISMO.

4.– EN MOP HASTA 5 BARES RECUBRIMIENTO MINIMO ≥ 0,60 m.
HASTA MOP–16 RECUBRIMIENTO MINIMO ≥ 0,80 m.

5.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CON STITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

6.– VER PLANOS CON DISTANCIAS MINIMAS Y AFECCIONES DE OTROS SERVICIOS (PTRG–LIN–0C–034, PTRG–LIN–0C–035 Y PTRG–LIN–0C–036)

7.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
2	06/17	MODIFICACION CAMA
1	12/14	REVISION NUEVA LICITACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–008 1 DE 1

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA CONJUNTA –ZONA URBANA BAJO CALZADA–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

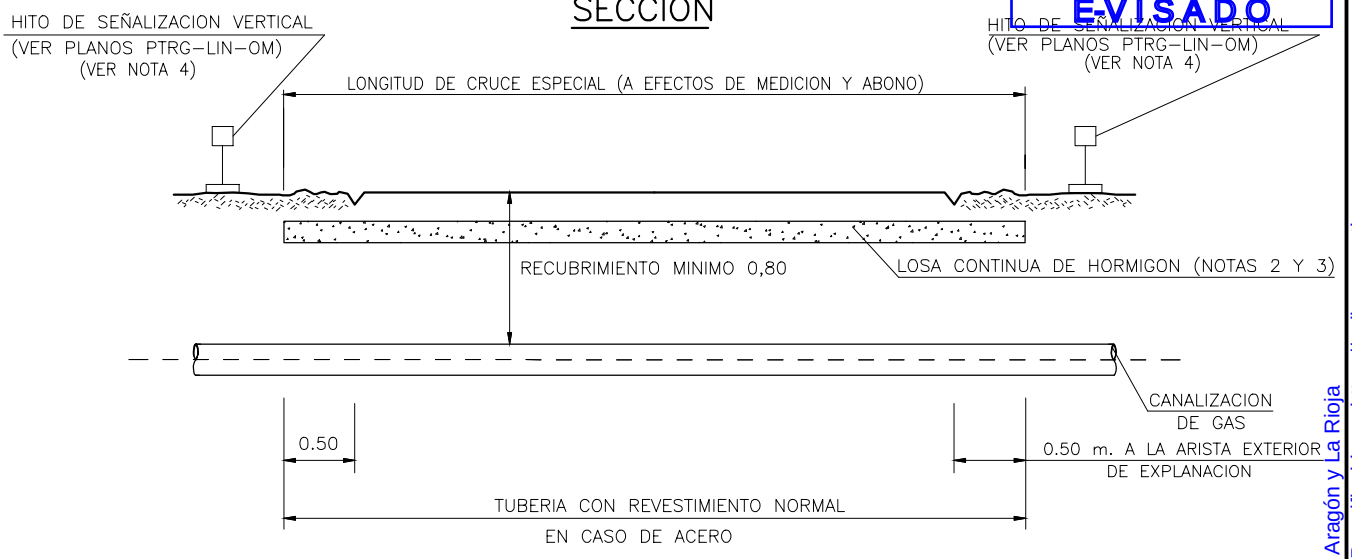
VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

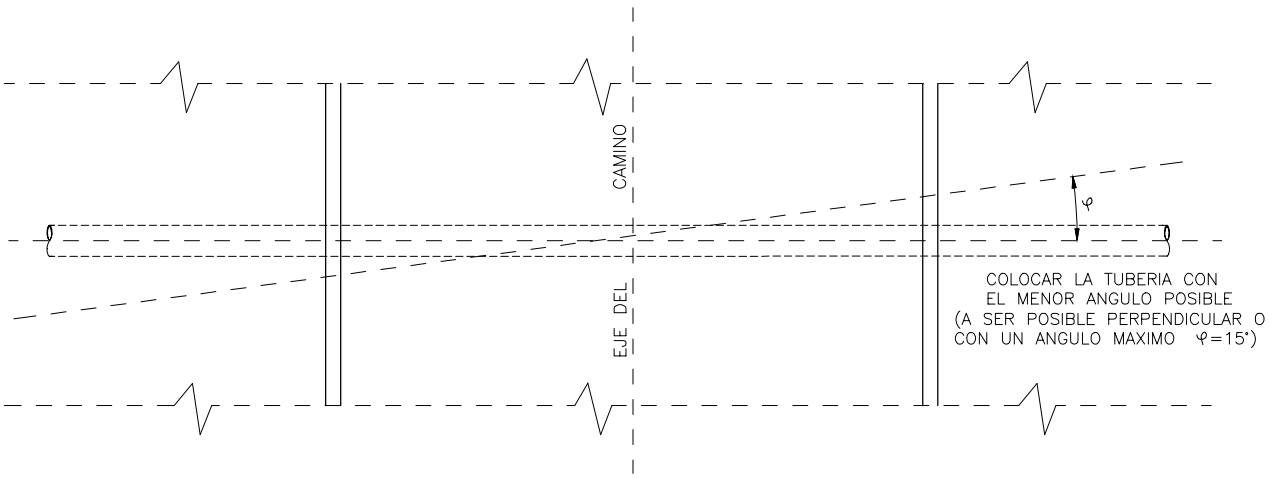
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– TODAS LAS DISTANCIAS INDICADAS EN PLANO SON MERAMENTE ORIENTATIVAS Y SE AJUSTARA AL CONDICIONADO TECNICO PARTICULAR QUE EMITA EL ORGANISMO COMPETENTE EN SU AUTORIZACION (EN SU CASO).

2.– HORMIGON HM20/P/20/(*) Y DE 0,15 DE ESPESOR DE LOSA SITUADA SEGUN LO INDICADO EN EL PLANO PTRG-LIN-OC-009 (2 DE 2).

3.– A CRITERIO DE LA LA PROPIEDAD, LA LOSA SERA DE TIPO ARMADO CON HORMIGON HA-25 Y ARMADURA B 500 S.

4.– ALTERNATIVAMENTE, EN ZONAS CON CARACTER URBANO, ESTA SEÑALIZACION SERA DE TIPO HORIZONTAL.

5.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-LIN-OC-009 1 DE 2

DENOMINACION: CRUCE DE CAMINO SECUNDARIO –A CIELO ABIERTO CON LOSA DE HORMIGON–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

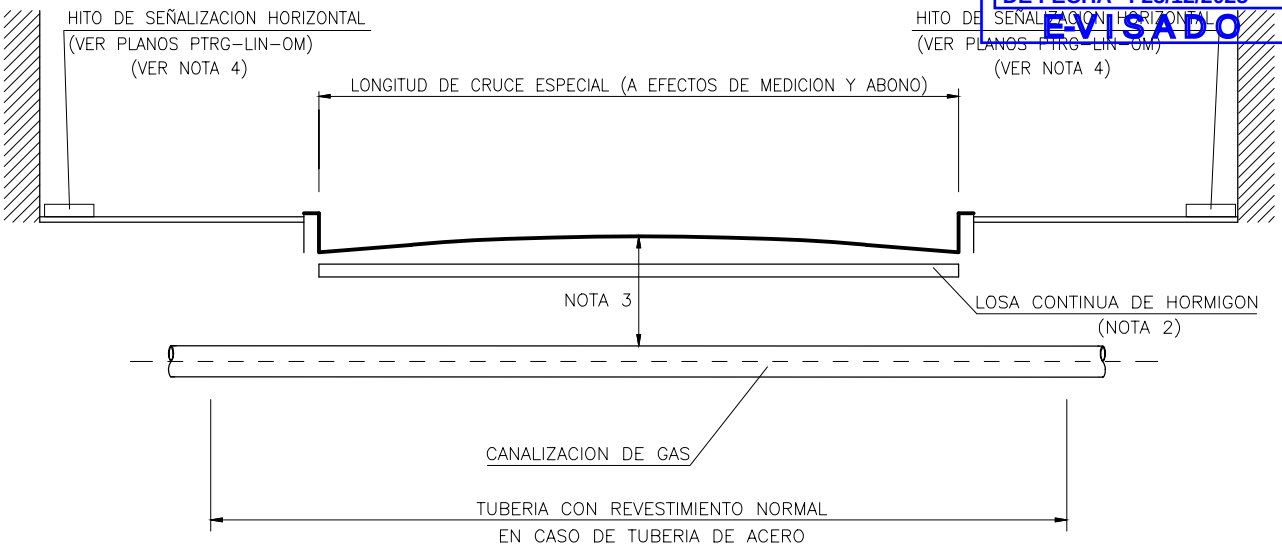
VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

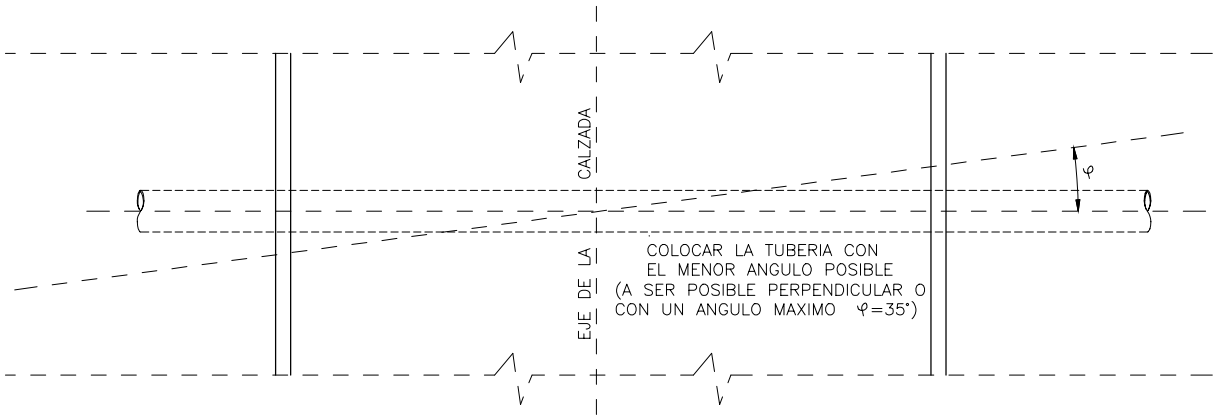
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– TODAS LAS DISTANCIAS INDICADAS EN PLANO SON MERAMENTE ORIENTATIVAS Y SE AJUSTARAN AL CONDICIONADO TECNICO PARTICULAR QUE EMITA EL ORGANISMO COMPETENTE EN SU AUTORIZACION (EN SU CASO).

2.– HORMIGON HM20/P/20/(*), DE 0,20 m. DE ESPESOR DE LOSA SITUADA INMEDIATAMENTE DEBAJO DEL AGLOMERADO SIRVIENDO A LA VEZ DE BASE PARA ESTE.

3.– EN MOP HASTA 5 BARES RECUBRIMIENTO MINIMO ≥ 0,60 m.
HASTA MOP 16 RECUBRIMIENTO MINIMO ≥ 0,80 m.

4.– ALTERNATIVAMENTE, EN ZONAS DE CARACTER RURAL, ESTA SEÑALIZACION SERA DE TIPO VERTICAL.

5.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDO POR LA PROPIEDAD O POR QUIEN ESTA DELEGUE.

0	08/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–010 1 DE 2

DENOMINACION: CRUCE TIPO DE CALZADA –A CIELO ABIERTO CON LOSA DE HORMIGON–

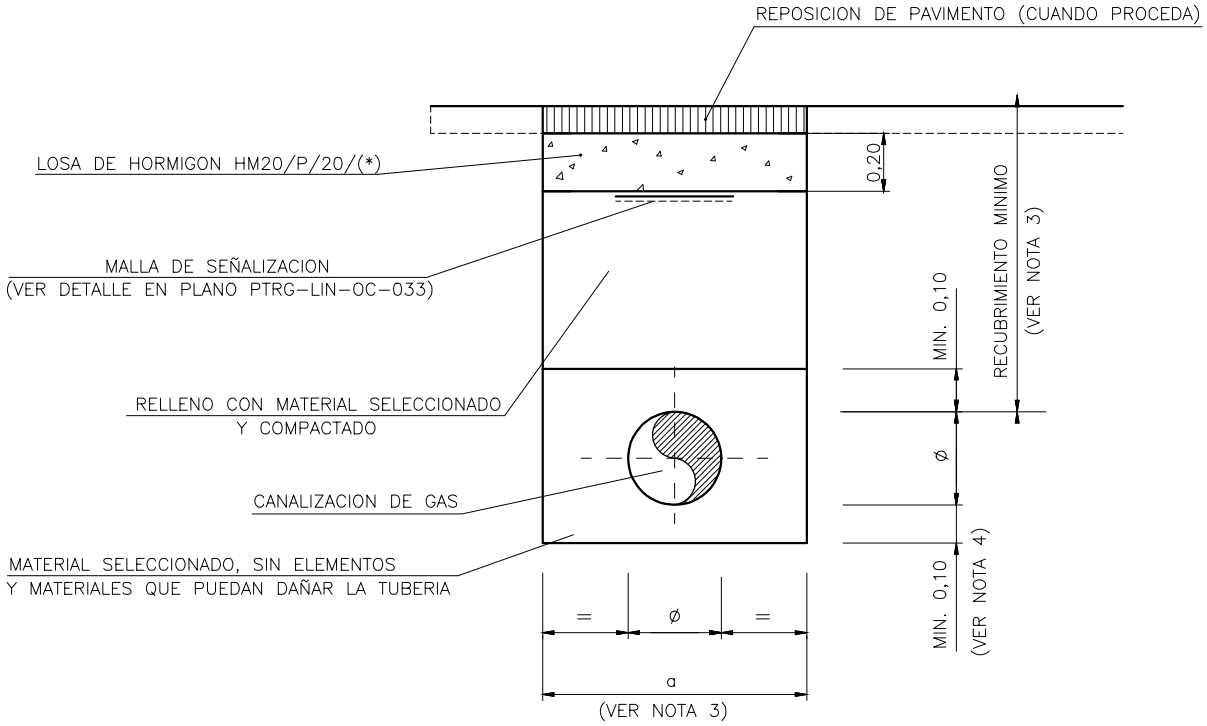
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– Ø = DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (REVESTIDO EN CASO DE ACERO).

2.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

3.– VER PLANOS PTRG-LIN-OC-002 Y PTRG-LIN-OC-003

4.– CUANDO EL FONDO DE ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O ESTE COMPUESTO POR ROCA O CONTENGA ELEMENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DISPONDRA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE ZANJA DE ALTURA MINIMA 0,1 m.

5.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
3	06/17	MODIFICACION CAMA
2	04/15	MODIFICACION PRETAPADO

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-LIN-OC-010 2 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA EN CRUCE DE CALZADA -A CIELO ABIERTO CON LOSA DE HORMIGON-

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

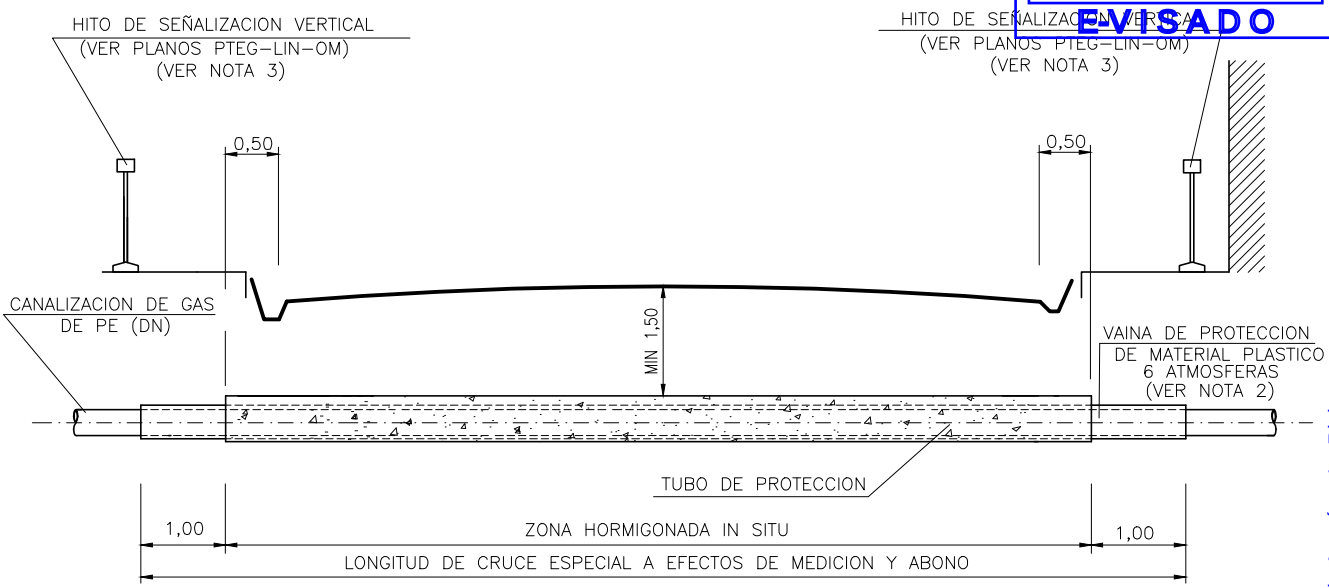
VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

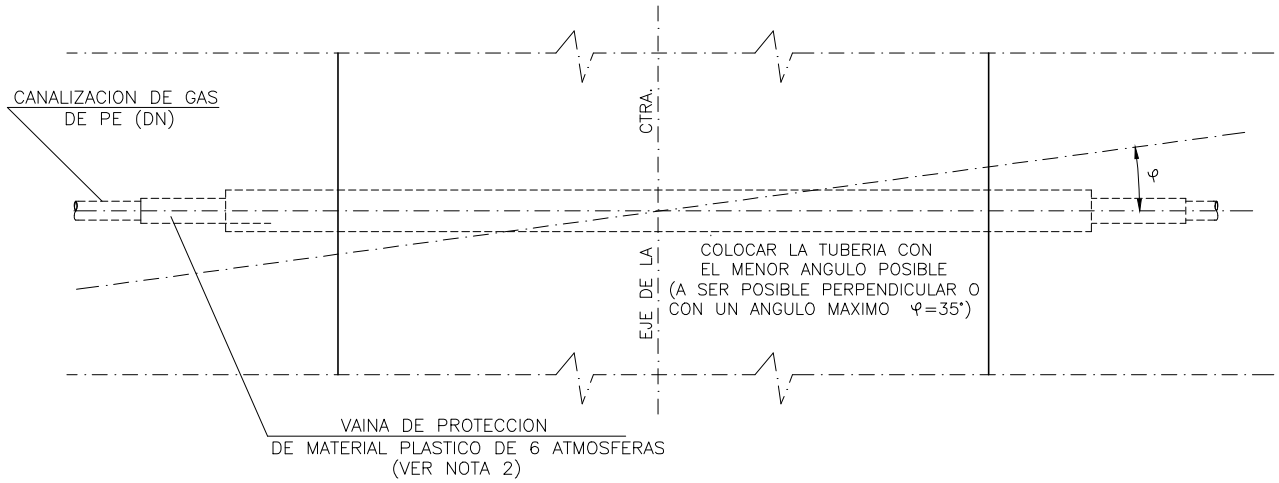
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– TODAS LAS DISTANCIAS INDICADAS EN PLANO SON MERAMENTE ORIENTATIVAS Y SE AJUSTARAN AL CONDICIONADO TECNICO PARTICULAR QUE EMITA EL ORGANISMO COMPETENTE EN SU AUTORIZACION (EN SU CASO).

2.– LA VAINA DE PROTECCION PARA LA CANALIZACION DE GAS, DEBERA SER DEL DN MAS AJUSTADO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION SIN DIFICULTAD DE LA CANALIZACION DE GAS (VER PLANO PTEG-LIN-OM-004).

3.– ALTERNATIVAMENTE, EN ZONAS DE CARACTER URBANO, ESTA SEÑALIZACION SERA DE TIPO HORIZONTAL.

4.– COTAS EN METROS.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTEG-LIN-OC-011 1 DE 2

DENOMINACION:
CRUCE TIPO DE CARRETERA
–A CIELO ABIERTO, HORMIGONADO IN SITU–
–CONDUCCION DE PE–

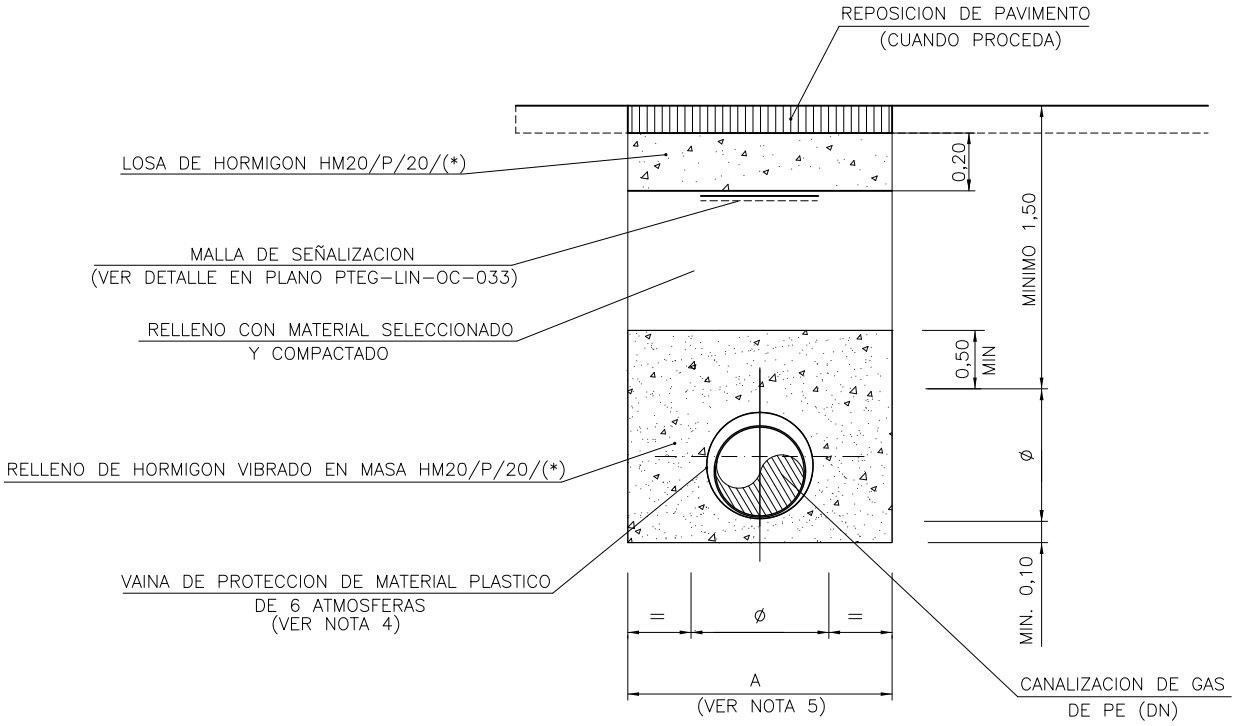
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– ESTE PLANO DE RELLENO DE ZANJA EN CRUCE SOLO ES DE APLICACION PARA CRUCES A CIELO ABIERTO (NO APLICA A PERFORACIONES).

2.– ø = DIAMETRO TUBO DE PROTECCION.

3.– EL RELLENO SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERIA SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA PROPIEDAD O POR EN QUIEN ELLA DELEGUE. EL GRADO DE COMPACTACION SERA EL QUE INDIQUE LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE, Y EN SU AUSENCIA, SE CONSEGUIRA UN GRADO DE COMPACTACION EQUIVALENTE AL 95% DEL P.M. SALVO INDICACION EXPRESA DE OTRO VALOR POR PARTE DE LA PROPIEDAD.

4.– LA VAINA DE PROTECCION PARA LA CANALIZACION DE GAS, DEBERA SER DEL DN MAS AJUSTADO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION SIN DIFICULTAD DE LA CANALIZACION DE GAS (VER PLANO PTEG-LIN-OM-004).

5.– VER PLANOS PTEG-LIN-OC-002 Y PTEG-LIN-OC-003

6.– COTAS EN METROS.

(*)– LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON QUEDARA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ESTA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/14	REVISION NUEVA LICITACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTEG-LIN-OC-011 2 DE 2

DENOMINACION: RELLENO DE ZANJA EN CRUCE DE CARRETERA –A CIELO ABIERTO, HORMIGONADO IN SITU– –CONDUCCION DE PE–

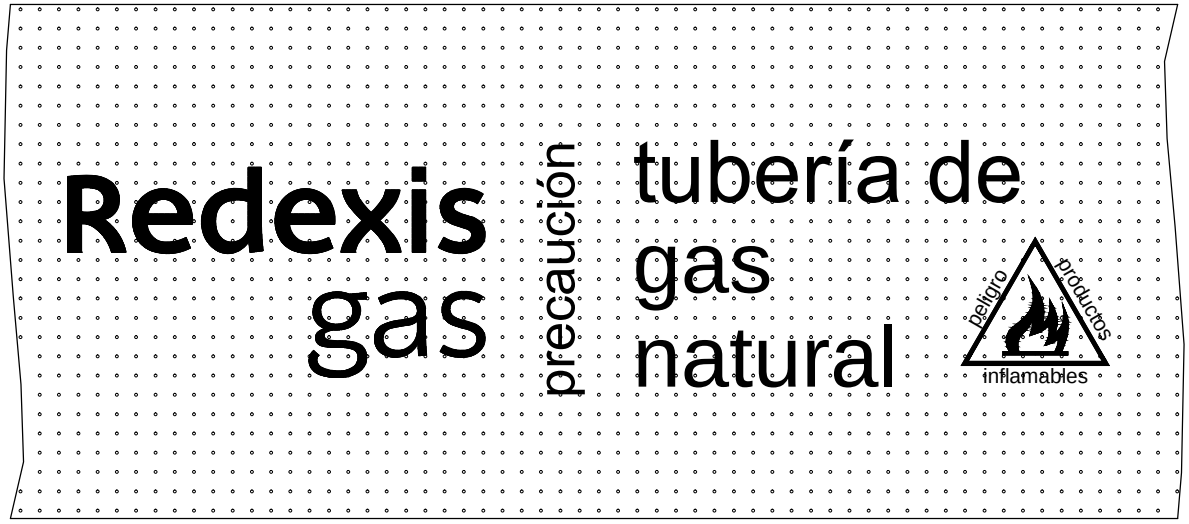
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.– LA BANDA DE SEÑALIZACION SERA DE PLASTICO MICROPERFORADO Y DE COLOR AMARILLO.

2.– LAS REFERENTES A LA NATURALEZA DE LA CANALIZACION SON 470x210.

3.– COTAS EN MILIMETROS.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTEG–LIN–OC–033 1 DE 1

DENOMINACION: MALLA DE SEÑALIZACION

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	PRESIÓN DE LA RED DE GAS		CONSIDERACIONES
		MOP 4	MOP>4	
Líneas eléctricas subterráneas de AT	ITC-LAT 06 (RD 223/2008)	0,40m	0,40m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas sin protección suplementaria. (1)
		0,25m	0,25m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas con protección suplementaria. (1)
		0,20m	0,40m	Distancias con acometidas interiores de gas sin protección suplementaria. (1)
		0,10m	0,25m	Distancias con acometidas interiores de gas con protección suplementaria. (1)
Acometidas eléctricas subterráneas de AT		0,30m	0,30m	
Líneas eléctricas subterráneas de BT	ITC-BT-07 (RD 223/2008)	0,20m	0,20m	Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1 m del cruce.
Acometidas eléctricas enterradas de BT		0,20m	0,20m	
	Decreto 120/1992 Generalitat de Catalunya	0,30m	0,30m	Ámbito territorial: Cataluña.

NOTAS:

1.– LA PROTECCION SUPLEMENTARIA ESTARA CONSTITUIDA POR MATERIALES PREFERENTEMENTE CERAMICOS (BALDOSAS, RASILLAS, LADRILLOS, ETC.). EN EL CASO DE LINEAS SUBTERRANEAS DE AT CON CANALIZACION ENTUBADA, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

2.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

3.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

4.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	11/17	MODIFICACION ACOMETIDAS INTERIORES
0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 1 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –CRUCE CON LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	PRESIÓN DE LA RED DE GAS		CONSIDERACIONES
		MOP 4	MOP>4	
Líneas eléctricas subterráneas de AT	ITC-LAT 06 (RD 223/2008)	0,25m	0,40m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas sin protección suplementaria. (1) (2)
		0,15m	0,25m	Distancia con canalizaciones y acometidas de gas con protección suplementaria. (1) (2)
		0,20m	0,40m	Distancia con acometidas interiores de gas sin protección suplementaria. (1) (2)
		0,10m	0,25m	Distancia con acometidas interiores de gas con protección suplementaria. (1) (2)
Acometidas eléctricas subterráneas de AT		0,30m	0,30m (0,40m)	(3)
Líneas eléctricas subterráneas de BT	ITC-BT-07 (RD 842/2002)	0,20 m (1,00 m)	0,40 m (1,00 m)	La distancia mínima entre los empalmes de los cables eléctricos y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. (4)
Acometidas eléctricas enterradas de BT		0,20m	0,20m (0,40m)	(3)
	Decreto 120/1992 Generalitat de Catalunya	0,30m	0,30m (0,40m)	(3)

NOTAS:

1.– LA PROTECCION SUPLEMENTARIA ESTARA CONSTITUIDA POR MATERIALES PREFERENTEMENTE CERAMICOS (BALDOSAS, RASILLAS, LADRILLOS, ETC.). EN EL CASO DE LINEAS SUBTERRANEAS DE AT CON CANALIZACION ENTUBADA, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

2.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES DE ENERGIA ELECTRICA Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1 METRO.

3.– PARA PARALELISMOS CON CANALIZACIONES DE GAS DE MOP>5 LA DISTANCIA MINIMA ENTRE SERVICIOS SERA DE 0,4M, EN APLICACION DEL LA ITC–ICG–01.

4.– LAS ARTERIAS IMPORTANTES DE GAS SE DISPONDRAN DE FORMA QUE SE ASEGUREN DISTANCIAS SUPERIORES A 1 M RESPECTO A LOS CABLES ELECTRICOS DE BAJA TENSION.

5.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

6.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

7.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 2 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –PARALELISMOS CON LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SERVICIO	LEGISLACIÓN /NORMA	CRUCE	PARALELISMO	CONSIDERACIONES
DISTRIBUCIÓN (5<MOP≤16)	ITC-ICG-01 (RD 919/2006) UNE 60310	0,20m	0,40m	Siempre que sea posible, se deben aumentar estas distancias, de manera que se reduzcan los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra o conducción vecina.
DISTRIBUCIÓN (MOP≤5)	ITC-ICG-01 (RD 919/2006) UNE 60311	0,20m	0,20m	Siempre que sea posible, se deben aumentar estas distancias, de manera que se reduzcan los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra o conducción vecina.

NOTAS:

1.– DISTANCIAS DE APLICACION EN CRUCES Y PARALELISMOS CON SERVICIOS DISTINTOS A LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS.

2.– SE DEBERAN RESPETAR LAS LIMITACIONES Y CONDICIONADOS ESTABLECIDOS EN LOS PERMISOS DE CRUCE Y PARALELISMO CON OTROS SERVICIOS, CUANDO ESTOS SEAN MAS RESTRICTIVOS QUE LAS DISTANCIAS ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

3.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

4.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS MENCIONADAS ENTRE SERVICIOS, SE ACTUARA SEGUN LO INDICADO EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–034 3 DE 3

DENOMINACION: DISTANCIAS A SERVICIOS ENTERRADOS –CRUCES Y PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS–

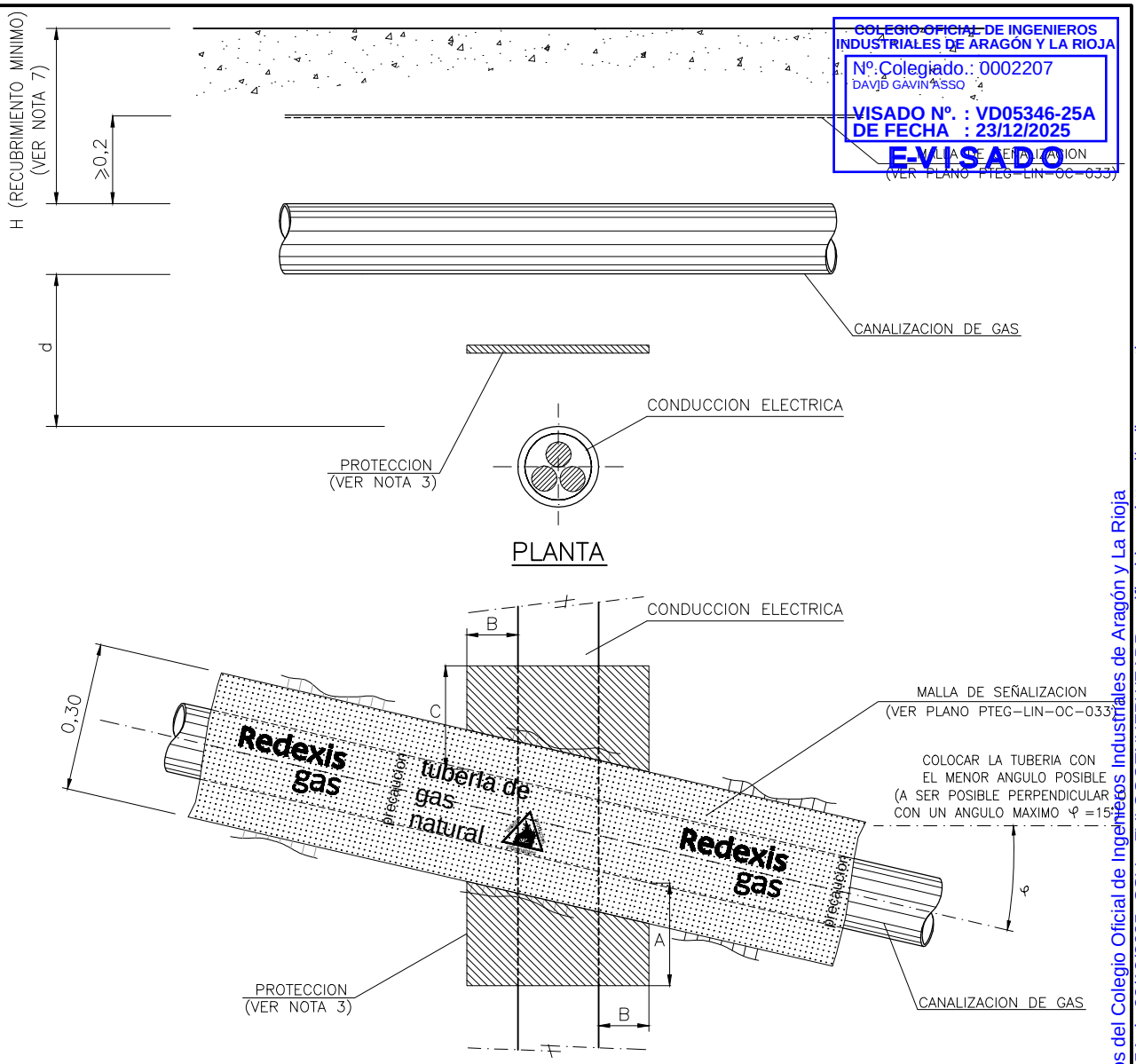
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
A	0,10	0,45
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

6.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

7.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

8.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–035 1 DE 6

DENOMINACION: AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA –CRUCE SUPERIOR–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

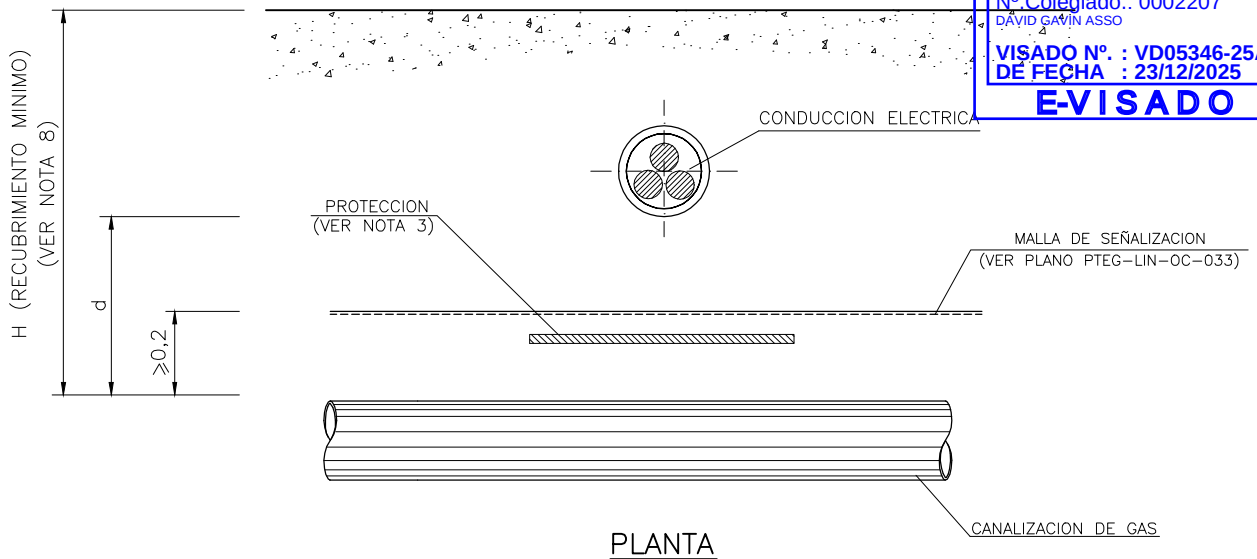
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

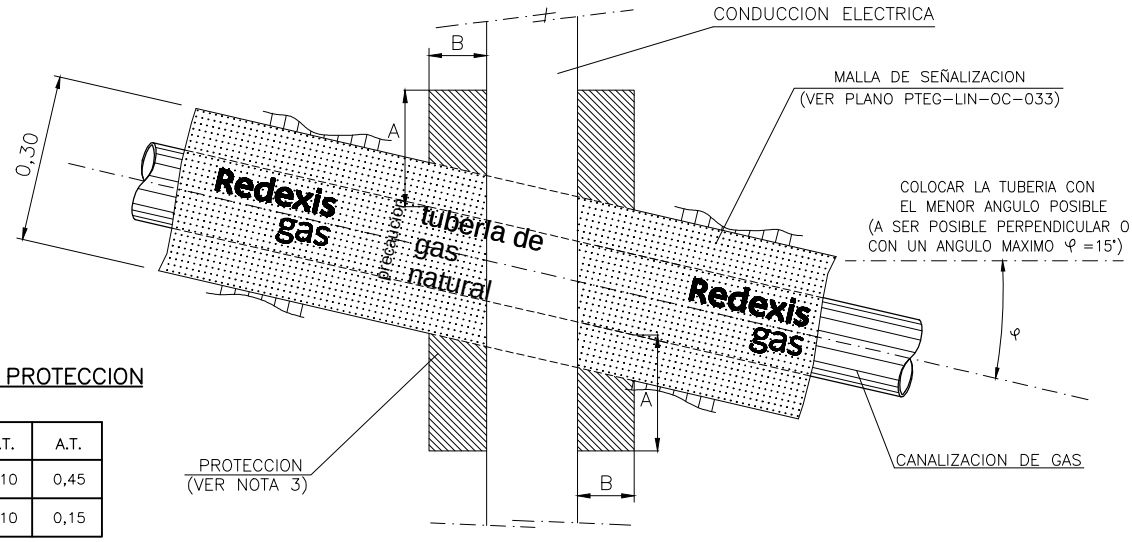
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
A	0,10	0,45
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN CRUCES BAJO CONDUCCIONES, ESTAS DEBERAN SUSTENTARSE MEDIANTE APOYOS TEMPORALES, SITUADOS A AMBOS LADOS DE LA TUBERIA DE GAS, Y NUNCA SOBRE ELLA. EL TIPO Y LAS DIMENSIONES DE ESTOS APOYOS SERAN DETERMINADOS, EN CADA CASO, POR LA PROPIEDAD.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

7.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–035 2 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA
–CRUCE INFERIOR–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

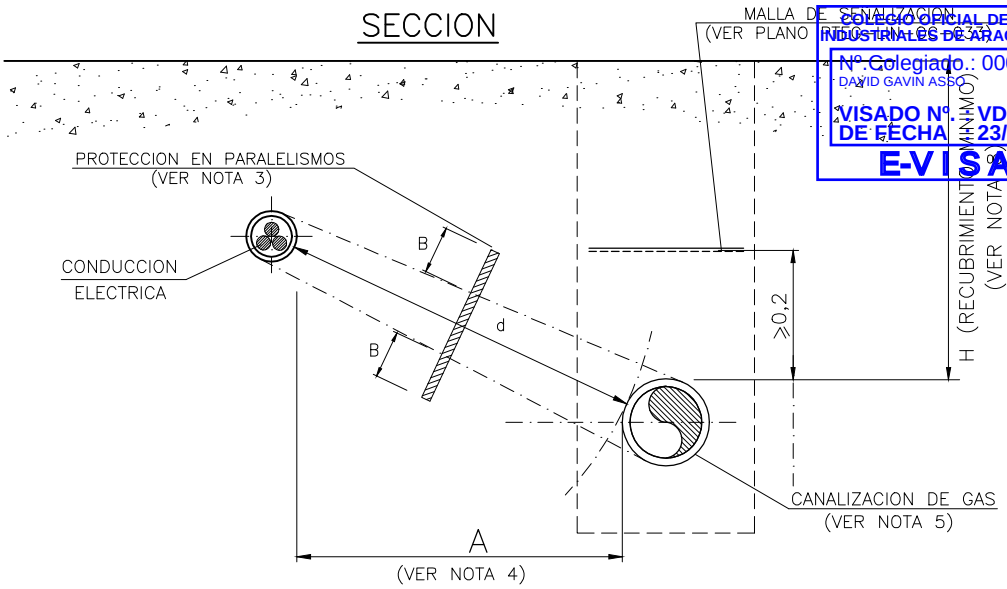
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

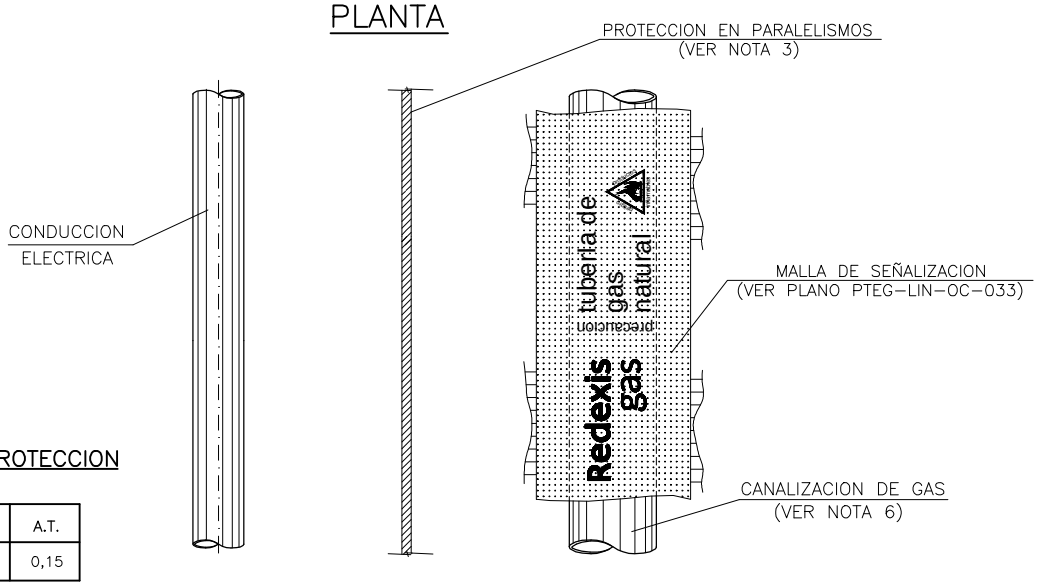
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA: 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



DIMENSIONES PROTECCION

	B.T.	A.T.
B	0,10	0,15

NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE PARALELISMO, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– QUEDARA PROHIBIDA LA INSTALACION DE UN SERVICIO EN LA VERTICAL DEL OTRO. SE PROCURARA MANTENER UNA DISTANCIA MINIMA DE 0,20 m EN PROYECCION HORIZONTAL (A).

5.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y JUNTAS DE CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1,00 m.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS.
(VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

7.– PARA EL CASO DE LINEAS ELECTRICAS DE MEDIA TENSION Y ALTA TENSION, SE REALIZARA ESTUDIO DE DETALLE DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR.

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–035 3 DE 6

DENOMINACION: AFECCIONES CON CONDUCCION ELECTRICA ENTERRADA –PARALELISMO–

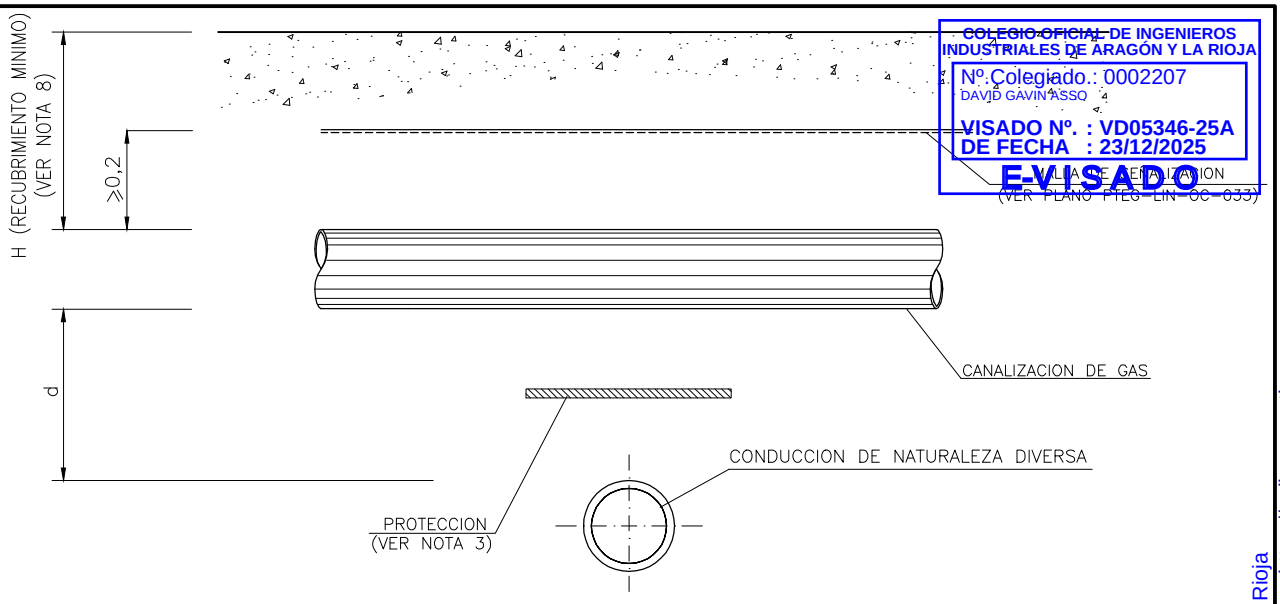
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

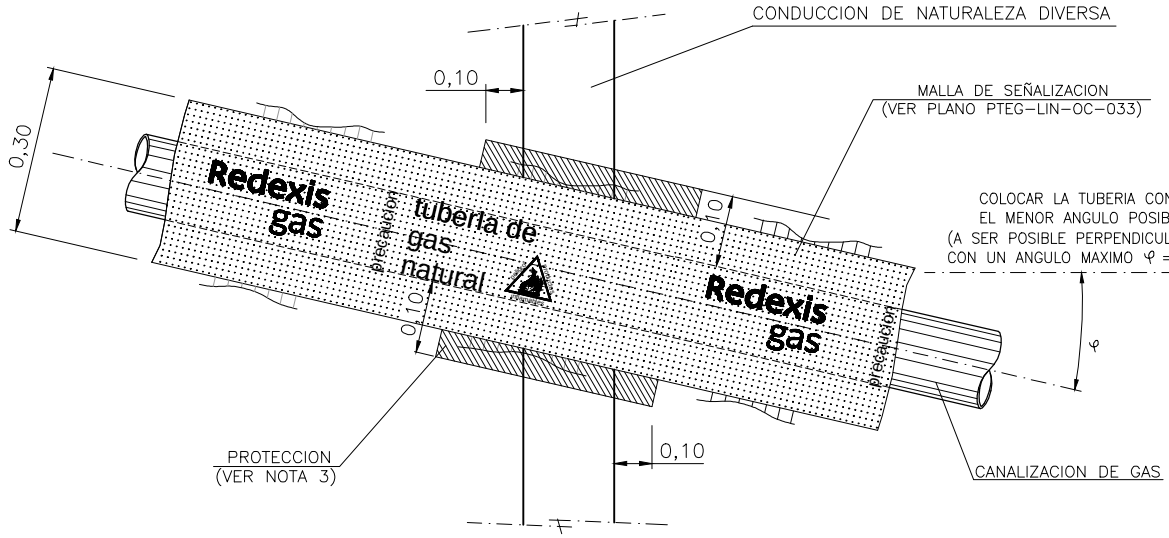
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. EN EL CASO DE CRUCES CON OTRAS CONDUCCIONES METALICAS QUE PUEDAN DISPONER DE PROTECCION CATODICA, SE INSTALARA UNA TOMA DE POTENCIAL CON PROBETA, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS DE OM (PTEG–LIN–OM). ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

6.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

7.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

8.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–035 4 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
–CRUCE SUPERIOR–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

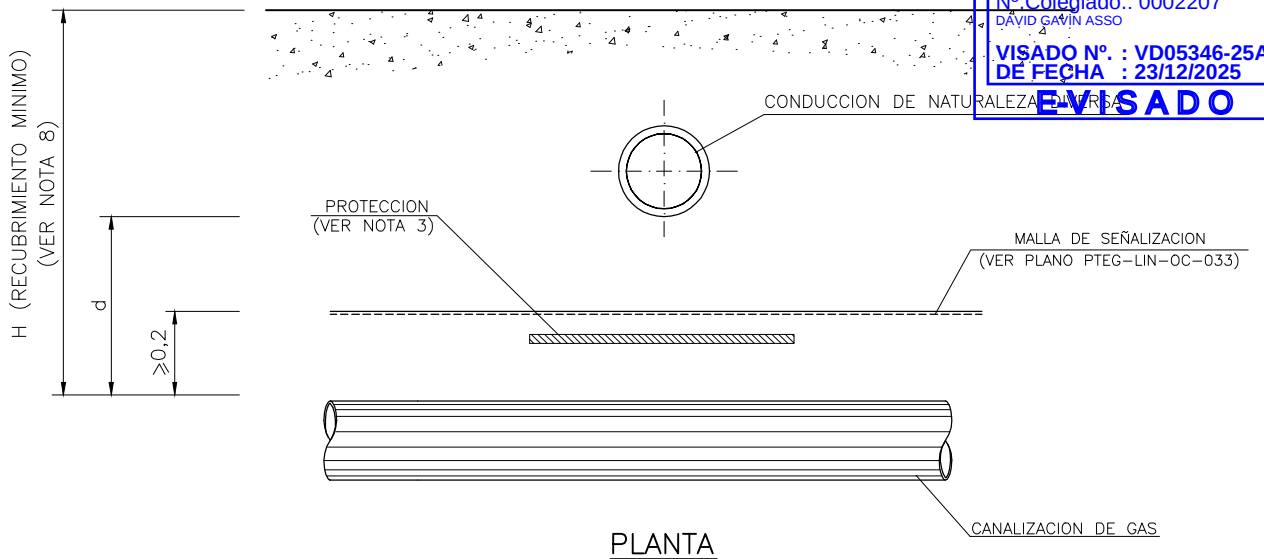
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

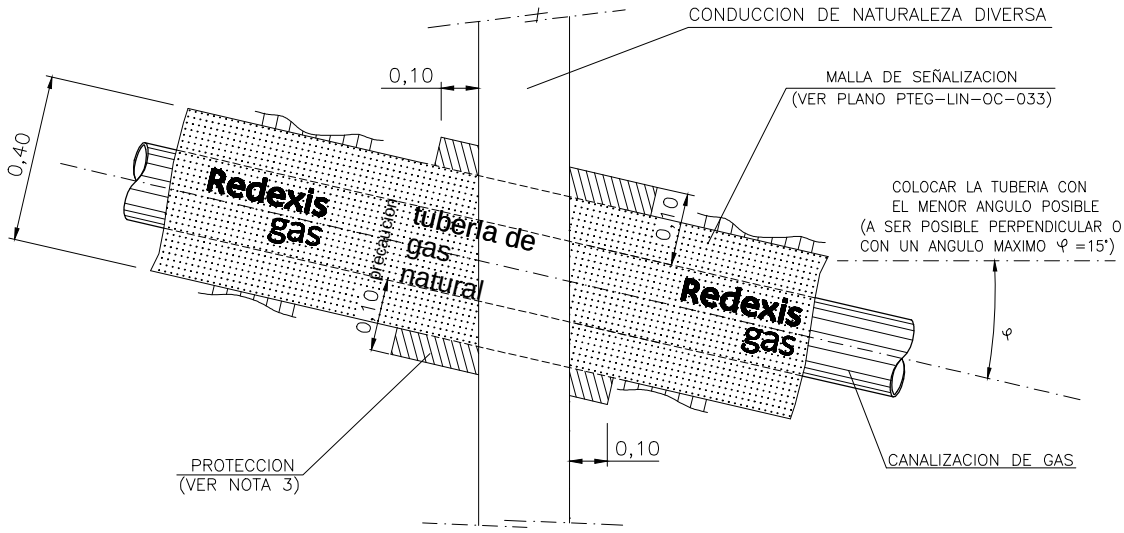
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
VISADO

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE CRUCE, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–036.

4.– SE EVITARA LA EXISTENCIA DE JUNTAS O EMPALMES EN LAS CANALIZACIONES A UNA DISTANCIA INFERIOR A 1,00 m DE CADA LADO DEL CRUCE.

5.– EN CRUCES BAJO CONDUCCIONES, ESTAS DEBERAN SUSTENTARSE MEDIANTE APOYOS TEMPORALES, SITUADOS A AMBOS LADOS DE LA TUBERIA DE GAS, Y NUNCA SOBRE ELLA. EL TIPO Y LAS DIMENSIONES DE ESTOS APOYOS SERAN DETERMINADOS, EN CADA CASO, POR LA PROPIEDAD.

6.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. EN EL CASO DE CRUCES CON OTRAS CONDUCCIONES METALICAS QUE PUEDAN DISPONER DE PROTECCION CATODICA, SE INSTALARA UNA TOMA DE POTENCIAL CON PROBETA, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS DE OM (PTEG–LIN–OM). ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

7.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM–20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG–LIN–OM–003 Y PTEG–LIN–OM–004)

8.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

9.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG–LIN–OC–035 5 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
–CRUCE INFERIOR–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

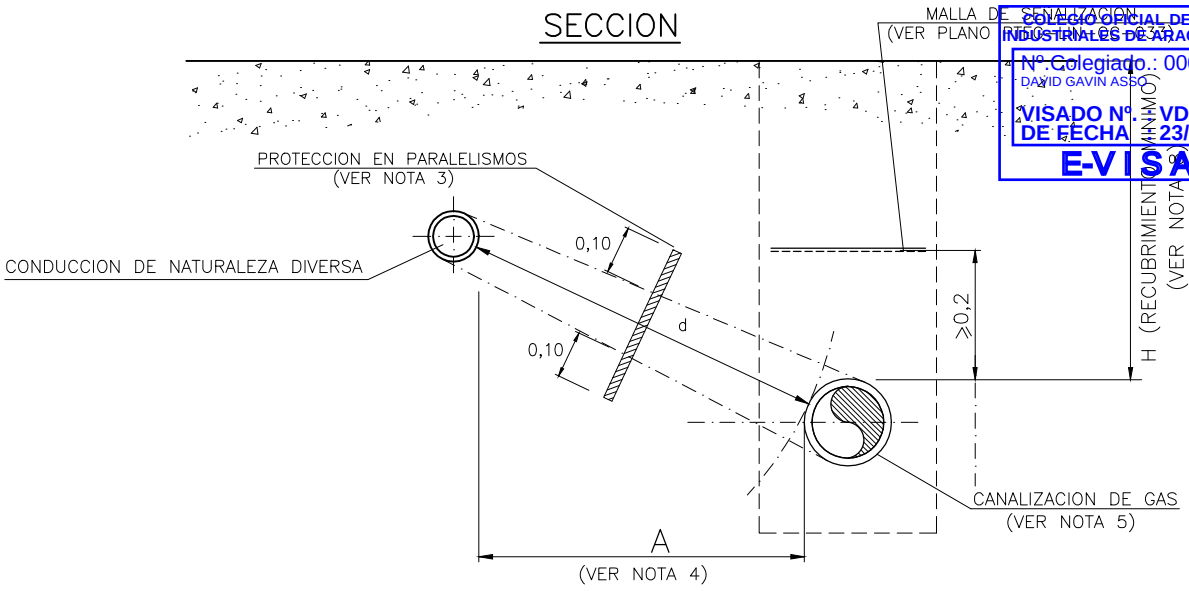
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

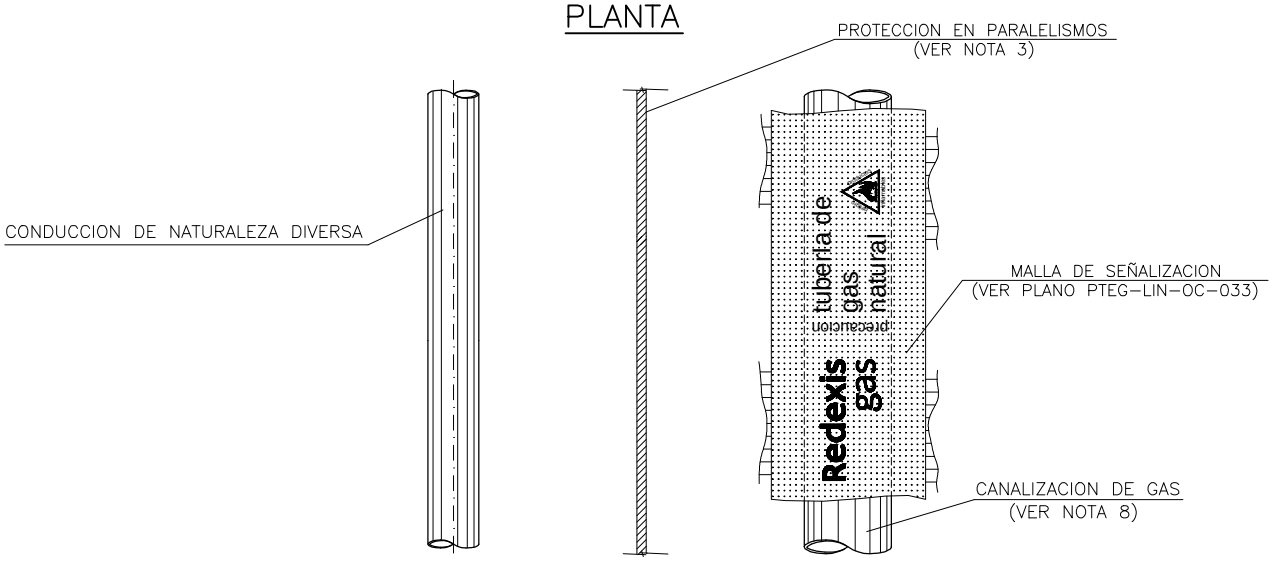
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA: 23/12/2025
E-VISADO

SECCION



PLANTA



NOTAS:

1.– SE DEBERA RESPETAR LA DISTANCIA REGLAMENTARIA ENTRE SERVICIOS (D, SEGUN PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-034), O LAS ESTABLECIDAS EN LOS PERMISOS DE PARALELISMO, CUANDO SEAN MAS RESTRICTIVAS.

2.– SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE AUMENTARAN ESTAS DISTANCIAS, DE MANERA QUE SE REDUZCAN LOS RIESGOS INHERENTES A LA EJECUCION DE TRABAJOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO EN LA OBRA O CONDUCCION VECINA.

3.– CUANDO POR CAUSAS JUSTIFICADAS NO PUEDAN RESPETARSE LAS DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SERVICIOS (d < D), SE INSTALARAN PROTECCIONES DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR-18-RG Y PLANOS TIPO PTRG-LIN-OC-036.

4.– QUEDARA PROHIBIDA LA INSTALACION DE UN SERVICIO EN LA VERTICAL DEL OTRO. SE PROCURARA MANTENER UNA DISTANCIA MINIMA DE 0,20 m EN PROYECCION HORIZONTAL (A).

5.– EN NINGUN CASO PODRA SITUARSE UNA TUBERIA A LO LARGO Y POR DEBAJO, PARA CANALIZACIONES DE GAS NATURAL, O POR ENCIMA, PARA CANALIZACIONES DE PROPANO, DE UNA CONDUCCION DE TUBULARES NO ESTANCAS.

6.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES O JUNTAS DE LOS SERVICIOS SERA DE 1,00 m.

7.– EN AQUELLAS CONDUCCIONES QUE DISPONGAN DE PROTECCION CATODICA, SE ESTUDIARAN LAS MEDIDAS A UTILIZAR PARA EVITAR INTERACCIONES. ESTAS MEDIDAS DEBEN SER APROBADAS POR LA PROPIEDAD Y LOS ORGANISMOS AFECTADOS.

8.– EN FUNCION DEL DIAMETRO DE LAS TUBERIAS Y A CRITERIO DE LA PROPIEDAD SE HORMIGONARA CON HM-20 EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE ELLAS, PROTEGIENDO LA TUBERIA CON REVESTIMIENTO ANTIRROCA CUANDO LA CANALIZACION SEA DE ACERO, EN CASO DE CANALIZACION DE PE SE INTRODUCIRA EN UNA VAINA DE PROTECCION PLASTICA CUYO DIAMETRO SEA EL MINIMO POSIBLE QUE PERMITA LA INTRODUCCION, SIN DIFICULTAD, DE LA CANALIZACION DE GAS. EN SU DEFECTO SE RELLENARA CON SACOS TERREROS. (VER PLANOS PTEG-LIN-OM-003 Y PTEG-LIN-OM-004)

9.– EN MOP HASTA 5 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,60 m.
EN MOP MAYOR QUE 5 BAR Y HASTA 16 BAR RECUBRIMIENTO MINIMO ⩾ 0,80 m.

10.– COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO:
PTRG-LIN-OC-035 6 DE 6

DENOMINACION:
AFECCIONES CON CONDUCCION DE NATURALEZA DIVERSA
-PARALELISMO-

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SERVICIO	Tipo de afección	Materiales de protección				
		Compound ignífugo elastom.	Ladrillo macizo	Fibroce-mento	PVC	NBR
Redes de Agua Presurizada	Mecánica	SI (1)(2)	SI (2)	SI	NO	NO
Cables eléctricos (Alumbrado público, compañía eléctrica, etc.) (3)	Térmica y Eléctrica	SI (1)(2)	SI (2)	SI	NO	NO
Telecomunicaciones	Eléctrica	SI	SI	SI	SI (1)	SI
Tuberías de hormigón, Servicios hormigonados y arquetas de ladrillo (4)	Mecánica (Rozamiento)	NO	NO	NO	SI (1)	SI (1)
Conducciones de aguas residuales y desagües	Química	NO	NO	NO	SI (1)	NO

NOTAS:

1.– USO PREFERENTE.

2.– EN EL CASO DE PARALELISMOS DE SUFICIENTE LONGITUD, LA PREFERENCIA DE USO ENTRE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO Y LADRILLO MACIZO, VENDRA DADA POR EL ANALISIS TECNICO–ECONOMICO A REALIZAR EN CADA CASO, CORRESPONDIENDO AL TECNICO DE LA PROPIEDAD O AL DIRECTOR SUPERVISOR DE LAS OBRAS DETERMINAR LA PROTECCION A APLICAR.

3.– EN EL CASO DE LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA CON CANALIZACION ENTUBADA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA ITC–LAT 06, SE CONSIDERARA COMO PROTECCION SUPLEMENTARIA EL PROPIO TUBO.

4.– EN EL CASO DE QUE LAS REDES DE SERVICIOS ESTEN PROTEGIDAS POR HORMIGION, O QUE LOS PROPIOS TUBOS SEAN DE HORMIGON, SE CONSIDERA QUE ESTE MATERIAL CONSTITUYE DE POR SI PROTECCION ADECUADA, POR LO QUE SOLO PROCEDE LA INSTALACION DE PVC O NBR QUE PROTEJA LA CANALIZACION DE GAS DEL POSIBLE DESGASTE SUPERFICIAL POR ROZAMIENTO

5.– EN CASO DE COEXISTIR MAS DE UN TIPO DE AFECCION, LA CONDUCCION DE GAS SE PROTEGERA CON EL MINIMO TIPO DE MATERIALES NECESARIOS QUE DEN COBERTURA AL MAXIMO TIPO DE AFECCIONES A PROTEGER.

6.– LAS PROTECCIONES SE INSTALARAN DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG Y PLANOS TIPO PTRG–LIN–OC–035 Y PTRG–LIN–OC–036.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 1 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –TIPOS DE PROTECCIONES EN FUNCION DEL SERVICIO–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

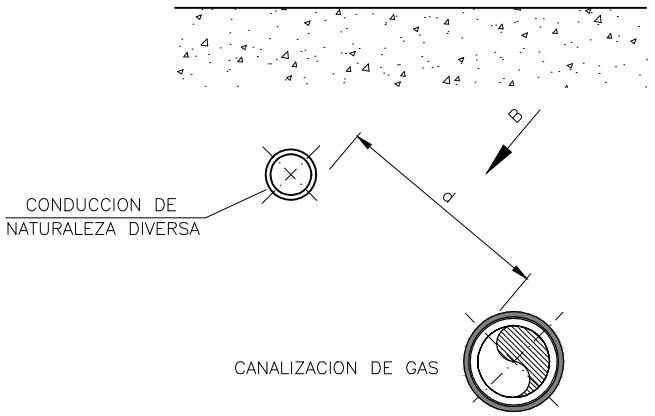
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

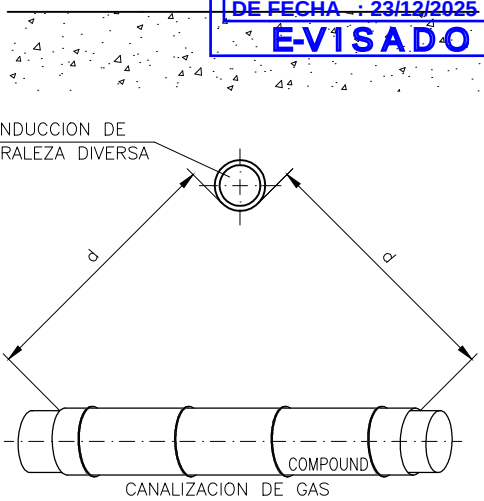
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

APLICACION EN CANALIZACIONES DE GAS

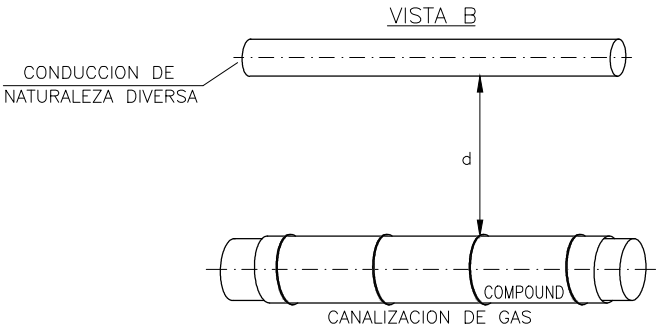
EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS

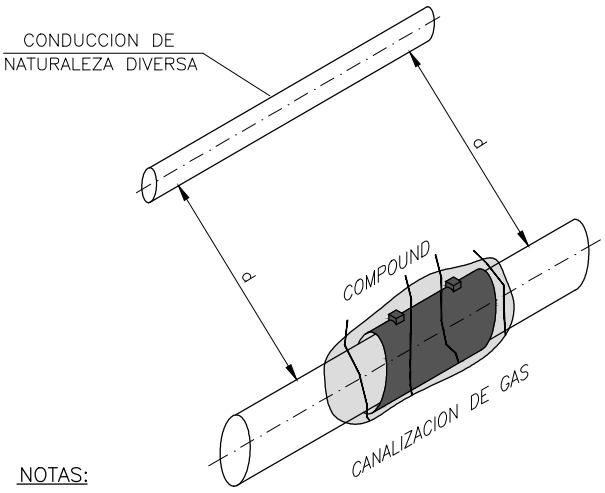


VISTA B

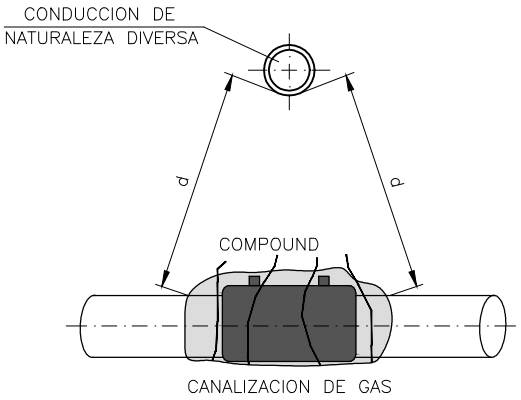


APLICACION EN ACCESORIOS

EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS



NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE LAMINAS DE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– SE INSTALARA LA LAMINA RODEANDO LA CANALIZACION DE GAS A PROTEGER. PARA CANALIZACIONES DE DN ⩾200 LA LAMINA SE INSTALARA ORIENTADA HACIA EL SERVICIO DEL QUE SE PROTEGE.

3.– LA LONGITUD DE LA PROTECCION SERA TAL QUE LA DISTANCIA ENTRE LOS PUNTOS MAS CERCANOS DE LOS SERVICIOS SEA IGUAL O MAYOR A LAS DISTANCIAS REGLAMENTARIAS ENTRE SERVICIOS, O LAS ESTABLECIDAS EN EL PERMISO CORRESPONDIENTE.

4.– SE INSTALARA EL NUMERO DE LAMINAS PRECISO, EL SOLAPE ENTRE LAS MISMAS SERA DE AL MENOS 1 O 2 cm.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 2 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –LAMINA DE COMPOUND IGNIFUGO ELASTOMERICO–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

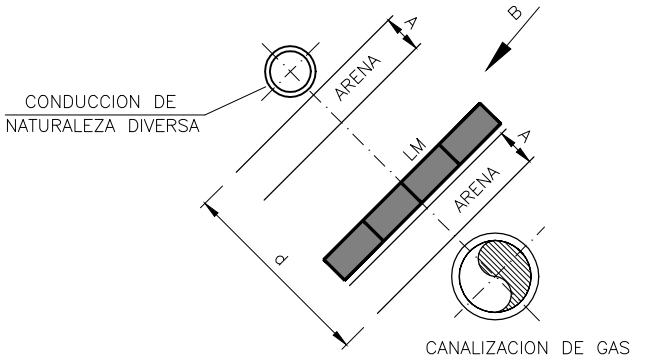
VºBº _____ FECHA _____

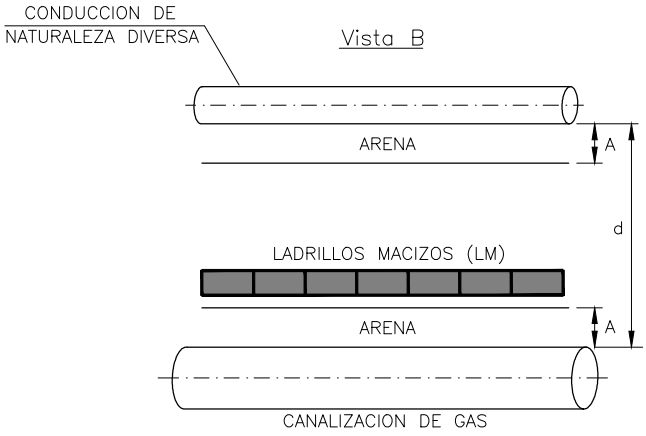
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

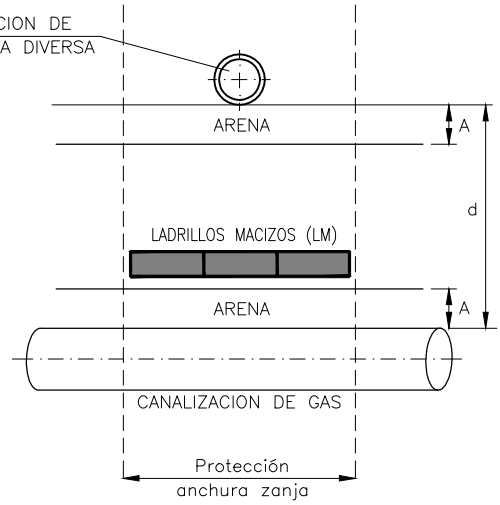
EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS





A: MINIMO 20 mm.

EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS



A: MINIMO 20 mm.

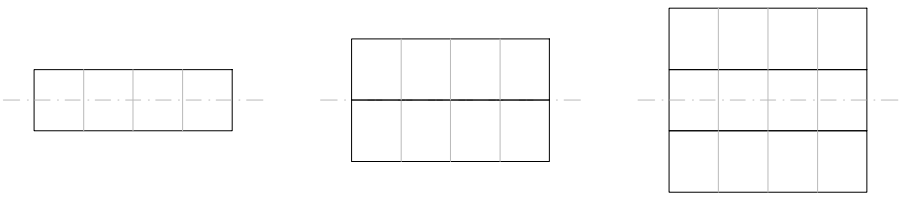
NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE HILERAS DE LADRILLO MACIZO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– SE APLICARA ENTRE EL TUBO DE GAS Y EL SERVICIO A PROTEGER, CUANDO ENTRE ELLOS EXISTA ESPACIO SUFICIENTE PARA LA COLOCACION DE DOS CAPAS DE ARENA DE COMO MÍNIMO 20 mm CADA UNA, A AMBOS LADOS DE LA PROTECCION A INSTALAR, PARA EVITAR EL CONTACTO DE LAS PROTECCIONES CON LOS SERVICIOS A PROTEGER.

3.– SI EL ESPACIO ES INFERIOR A 20 mm, SE SUSTITUIRA LA CAPA DE ARENA POR PLACA DE GOMA SINTETICA O NBR DE 3 mm.

4.– EN FUNCION DE LAS DIMENSIONES DEL SERVICIO A PROTEGER SE INSTALARA HILERA DE LADRILLOS MACIZOS SIMPLE, DOBLE O TRIPLE:



HILERA SIMPLE | HILERA DOBLE | HILERA TRIPLE

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 3 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –LADRILLO MACIZO–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

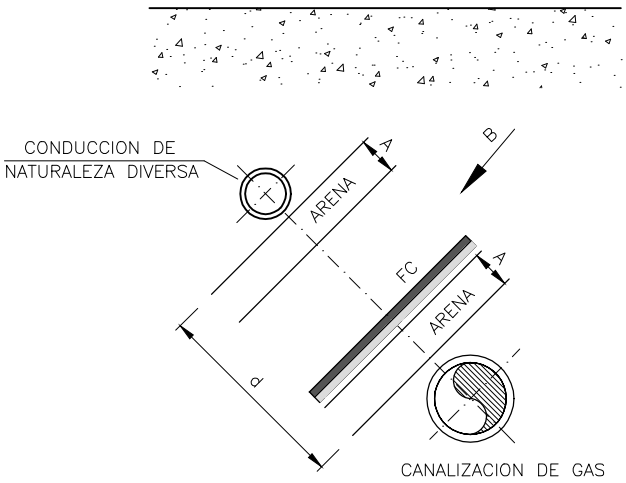
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

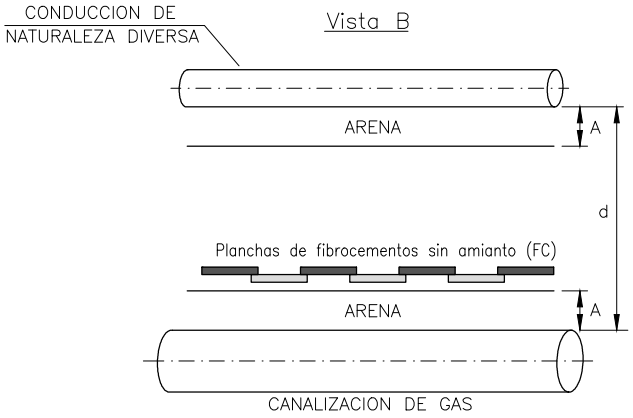
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA: 23/12/2025
E-VISADO

EN PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS

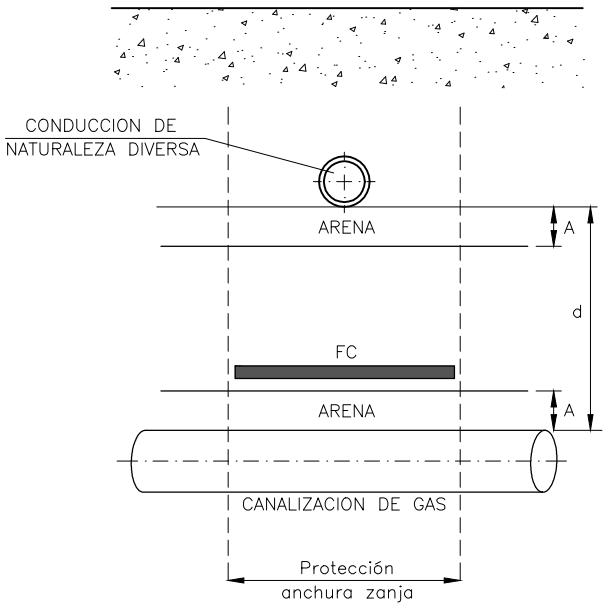


Vista B



A: MINIMO 20 mm.

EN CRUCES CON OTROS SERVICIOS



A: MINIMO 20 mm.

NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE ELEMENTOS DE FIBROCEMENTO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

2.– LA PROTECCION CON PLACAS DE FIBROCEMENTO SE APLICARA ENTRE EL TUBO DE GAS Y EL SERVICIO A PROTEGER, CUANDO ENTRE ELLOS EXISTA ESPACIO SUFICIENTE PARA LA COLOCACION DE DOS CAPAS DE ARENA DE COMO MINIMO 20 mm CADA UNA, A AMBOS LADOS DE LA PROTECCION A INSTALAR, PARA EVITAR EL CONTACTO DE LAS PROTECCIONES CON LOS SERVICIOS A PROTEGER.

3.– SI EL ESPACIO ES INFERIOR A 20 mm, SE SUSTITUIRA LA CAPA DE ARENA POR PLACA DE GOMA SINTETICA O NBR DE 3 mm.

4.– EN CASOS ESPECIALES DONDE LA CONCURRENCIA DE SERVICIOS SEA GRANDE SE PROTEGERA LA CONDUCCION MEDIANTE VAINA DE FIBROCEMENTO ABIERTA POR AMBOS EXTREMOS.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 4 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –ELEMENTOS DE FIBROCEMENTO–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

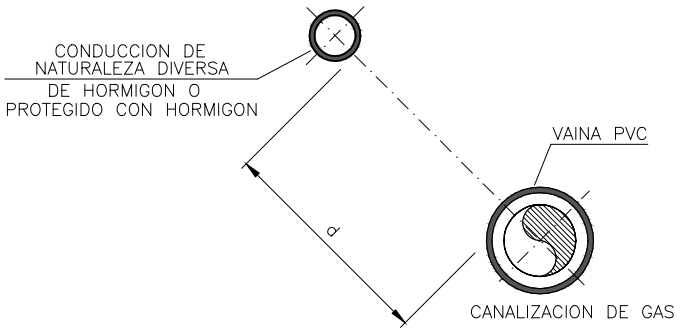
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

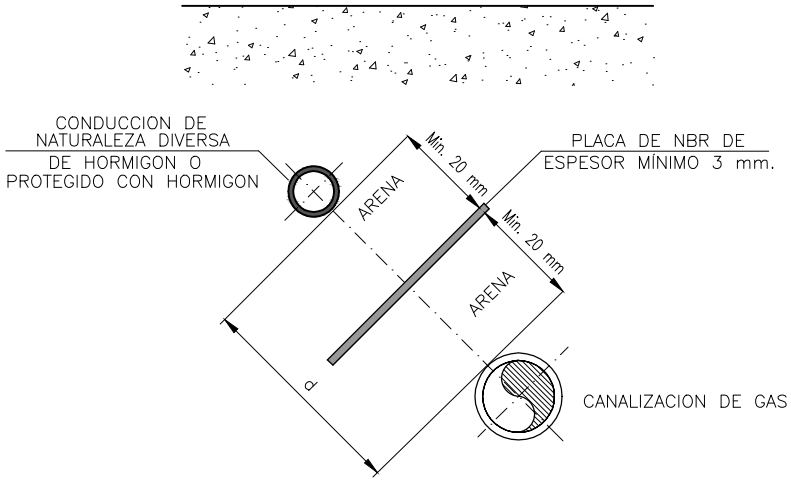
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

PROTECCION CON VAINA O
MEDIAS CAÑAS DE PVC



PROTECCION CON CON PLACAS
DE CAUCHO NITRILO NBR



NOTAS:

1.– PROTECCION MEDIANTE VAINA O MEDIA CAÑA DE PVC Y LAMINAS DE NBR DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.
2.– d: DISTANCIA MENOR QUE LA DISTANCIA MINIMA DEFINIDA EN EL PROCEDIMIENTO POBR–18–RG.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 5 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –ELEMENTOS DE PVC O NBR–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

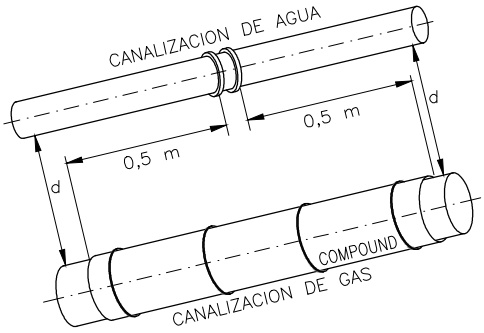
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

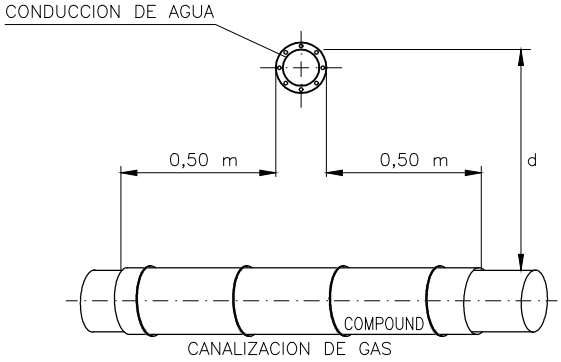
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

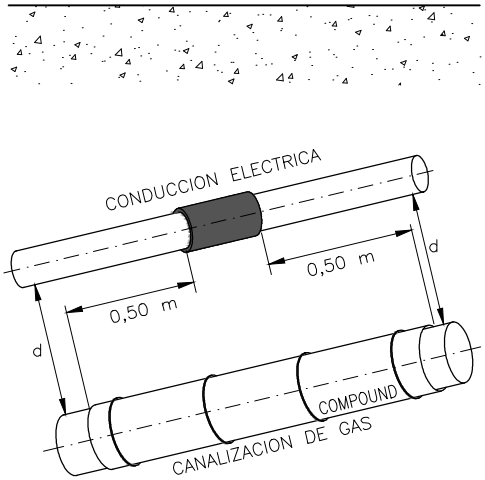
EN PARALELISMOS CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



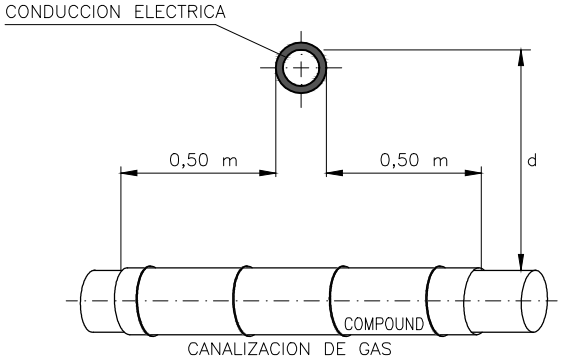
EN CRUCES CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



EN PARALELISMOS CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



EN CRUCES CON PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL DE OTROS SERVICIOS



NOTAS:

UNIONES DESMONTABLES EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE CANALIZACIONES DE AGUA:

1.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LAS UNIONES DE CANALIZACIONES DE AGUA Y LAS CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 0,5 m.
2.– LAS PROTECCIONES SE COLOCARAN DE TAL FORMA QUE EL TUBO DE GAS QUEDE PROTEGIDO 0,50 m A CADA LADO DEL PUNTO ESPECIAL.

EMPALMES DE CABLES DE DISTRIBUCION ELECTRICA:

1.– DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y JUNTAS DE CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1,00 m.
2.– LA DISTANCIA MINIMA ENTRE EMPALMES DE CONDUCCIONES ELECTRICAS Y CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 0,50 m.
3.– LAS PROTECCIONES SE COLOCARAN DE TAL FORMA QUE EL TUBO DE GAS QUEDE PROTEGIDO 0,50 m A CADA LADO DEL PUNTO ESPECIAL.

0	12/16	REVISION ESTANDARIZACION
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–LIN–OC–036 6 DE 6

DENOMINACION: SISTEMAS DE PROTECCION –PUNTOS DE PROTECCION ESPECIAL–

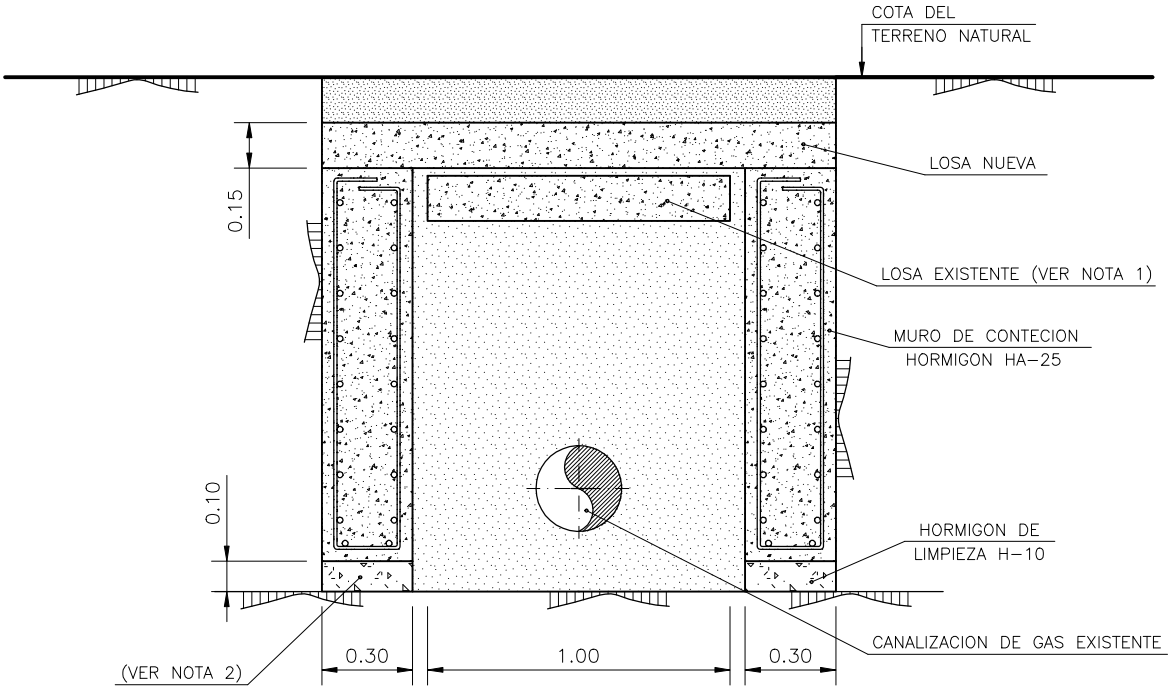
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



SECCION

NOTAS:

1.- SI NO EXISTIERA LOSA DE PROTECCION SOBRE LA CANALIZACION, LA LOSA NUEVA SE REALIZARA CON HORMIGON ARMADO, CONFORME ESPECIFICACIONES DEL PLANO PTEGT-LIN-OC-002 2 DE 2.

2.- UNA VEZ LOCALIZADA LA CANAL EXISTENTE, SE REALIZARA 2 ZANJAS A AMBOS LADOS DE UNA ANCHURA DE 0.30 m.

3.- COTAS EN METROS.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	02/12	REVISION ESTANDARIZACION - NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTEG-LIN-OC-037 1 DE 1

DENOMINACION: AFECCION FRENTE A SOBRECARGAS DE SUPERFICIE, PROTECCION DE CONDUCCION EXISTENTE DE GAS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

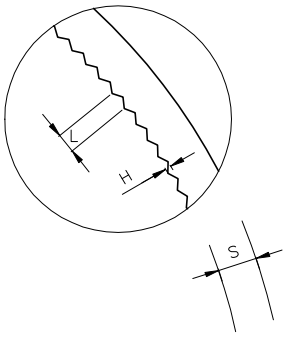
VºBº_____ FECHA _____

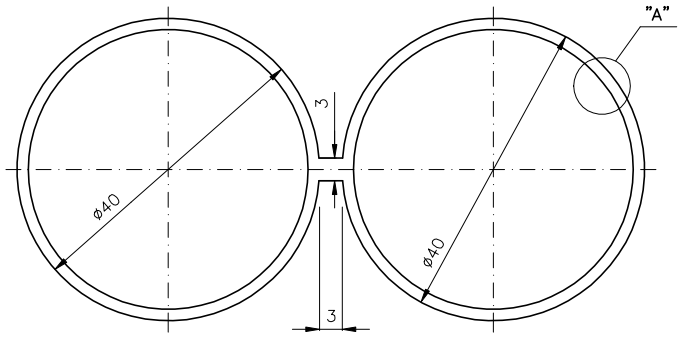
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

DETALLE "A"





ø40 mm

S=3 mm $^{+0,6}_{-0}$

L= ≃1 mm

H=≤0,4 mm

FIGURA Nº 1: SECCION DE BITUBO PEHD ø40 mm

NOTAS:

1.– EL TUBO DE PROTECCION DEL CABLE DE COMUNICACIONES O BITUBO PORTACABLES ESTARA COMPUESTO POR 2 TUBOS DE ø40mm Y 3mm DE ESPESOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

2.– COTAS EN MILIMETROS.

0	05/14	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTEG–LIN–OC–038 1 DE 1

DENOMINACION: SECCION TIPO DE ZANJA –INSTALACION BITUBO–

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

MOP ≤ 5 bar

ANCHURA DE ZANJA (mm)	RANGO DE PROFUNDIDAD DE ZANJA (cm) DN (mm)					
	40	63	90	110	160	200
150 (*)	65-75	70-80	70-80	-	-	-
200	-	-	-	70-80	-	-
250	-	-	-	-	80-90	-
300	-	-	-	-	-	80-90

MOP >5 bar

ANCHURA DE ZANJA (mm)	RANGO DE PROFUNDIDAD DE ZANJA (cm) DN (mm)					
	40	63	90	110	160	200
150 (*)	90-100	90-100	95-100	-	-	-
200	-	-	-	95-100	-	-
250	-	-	-	-	100-110	-
300	-	-	-	-	-	110-120

NOTAS:

1.– (*) PARA TUBERIAS DE DIAMETRO DN40 Y DN 63 SE PERMITEN ANCHOS DE ZANJA INFERIORES A 0,15m, CON UN MINIMO DE 0,12m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	01/18	REVISION ZANJAS MINI
0	09/16	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–MIN–OC–001 1 DE 1

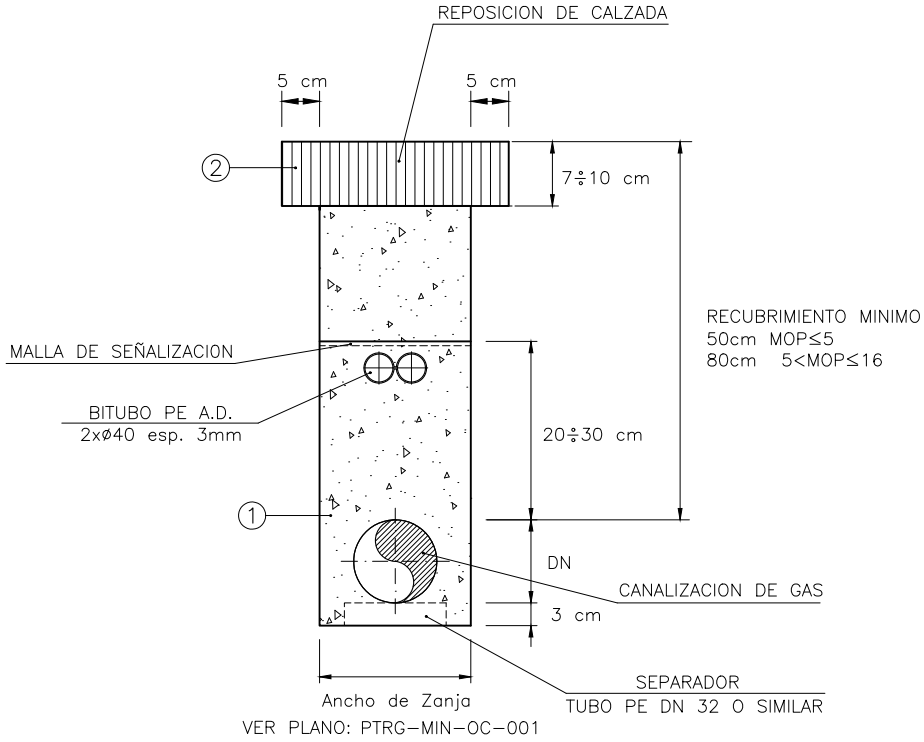
DENOMINACION: DIMENSIONES ZANJAS REDUCIDAS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



VER PLANO: PTRG–MIN–OC–001

(1) RELLENO DE ZANJA CON HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE

– SE EMPLEARA HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE DE LAS CARACTERISTICAS ESTABLECIDAS EN PLRG–OyM–10.01.

– SE UTILIZARAN SEPARADORES PARA MANTENER LA TUBERIA SEPARADA DEL FONDO DE LA ZANJA A FIN DE ASEGURAR QUE EL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE RELLENE COMPLETAMENTE LA ZANJA. NO SERA PRECISA SU COLOCACION, EN EL CASO QUE SE HAYA DISPUESTO DE CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE LA ZANJA.

– SE COLOCARAN TACOS ENTRE LOS LATERALES DE LA ZANJA Y LA TUBERIA A FIN DE ASEGURAR QUE LA TUBERIA QUEDA CENTRADA.

– DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE SE EMPLEARAN ELEMENTOS DE SUJECCION O RETENCION QUE LIMITEN LA FLOTABILIDAD Y MOVIMIENTO DEL TUBO.

– CUANDO PROCEDA, SE INSTALARA EL BITUBO PORTACABLES SEGUN SE ESPECIFICA EN LA NOObr–12–RG.

(2) REPOSICION DE ASFALTO SEGUN ESTADO ORIGINAL

– SE REALIZARA RECORTE Y FRESADO SUPERFICIAL, MINIMO 5 cm A CADA LADO DE LA ZANJA, PARA EL SOLAPE DE LA CAPA DE RODADURA.

– CUANDO POR EXIGENCIAS DE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE SEA NECESARIA LA COLOCACION DE LOSA DE HORMIGON, ESTA SE COLOCARA PREVIAMENTE A PROCEDER A LA REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA.

NOTAS:

– LAS COTAS INDICADAS SE CORRESPONDEN CON LAS MINIMAS ESTABLECIDAS. NO OBSTANTE, PREVALECERAN LAS EXIGIDAS POR LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE O LAS INDICADAS POR LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	01/18	REVISION ZANJAS MINI
0	09/16	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–MIN–OC–002 1 DE 2

DENOMINACION: ZANJA REDUCIDA RELLENO EN CALZADA (ASFALTO)

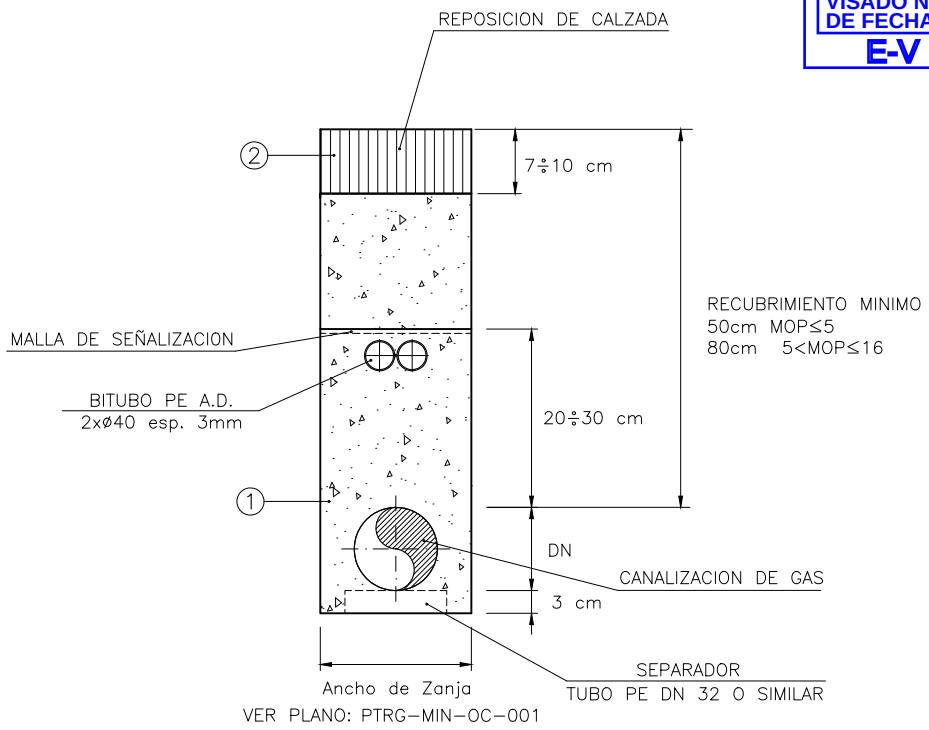
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



VER PLANO: PTRG–MIN–OC–001

(1) RELLENO DE ZANJA CON HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE

– SE EMPLEARA HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE DE LAS CARACTERISTICAS ESTABLECIDAS EN PLRG–OyM–10.01.

– SE UTILIZARAN SEPARADORES PARA MANTENER LA TUBERIA SEPARADA DEL FONDO DE LA ZANJA A FIN DE ASEGURAR QUE EL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE RELLENE COMPLETAMENTE LA ZANJA. NO SERA PRECISA SU COLOCACION, EN EL CASO QUE SE HAYA DISPUESTO DE CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE LA ZANJA.

– SE COLOCARAN TACOS ENTRE LOS LATERALES DE LA ZANJA Y LA TUBERIA A FIN DE ASEGURAR QUE LA TUBERIA QUEDA CENTRADA.

– DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE SE EMPLEARAN ELEMENTOS DE SUJECCION O RETENCION QUE LIMITEN LA FLOTABILIDAD Y MOVIMIENTO DEL TUBO.

– CUANDO PROCEDA, SE INSTALARA EL BITUBO PORTACABLES SEGUN SE ESPECIFICA EN LA NOObr–12–RG.

(2) REPOSICION DE FIRME SEGUN ESTADO ORIGINAL

– LA REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA SE REALIZARA CON HORMIGON EN MASA, MINIMO 150kp/cm².

– CUANDO POR LAS EXIGENCIAS DE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE SEA NECESARIA LA COLOCACION DE BASE DE HORMIGON, ESTA SE COLOCARA TRAS EL VERTIDO DEL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE HASTA LA CAPA DE RODADURA.

NOTAS:

– LAS COTAS INDICADAS SE CORRESPONDEN CON LAS MINIMAS ESTABLECIDAS. NO OBSTANTE, PREVALECERAN LAS EXIGIDAS POR LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE O LAS INDICADAS POR LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	01/18	REVISION ZANJAS MINI
0	09/16	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–MIN–OC–002 2 DE 2

DENOMINACION: ZANJA REDUCIDA RELLENO EN CALZADA (HORMIGON)

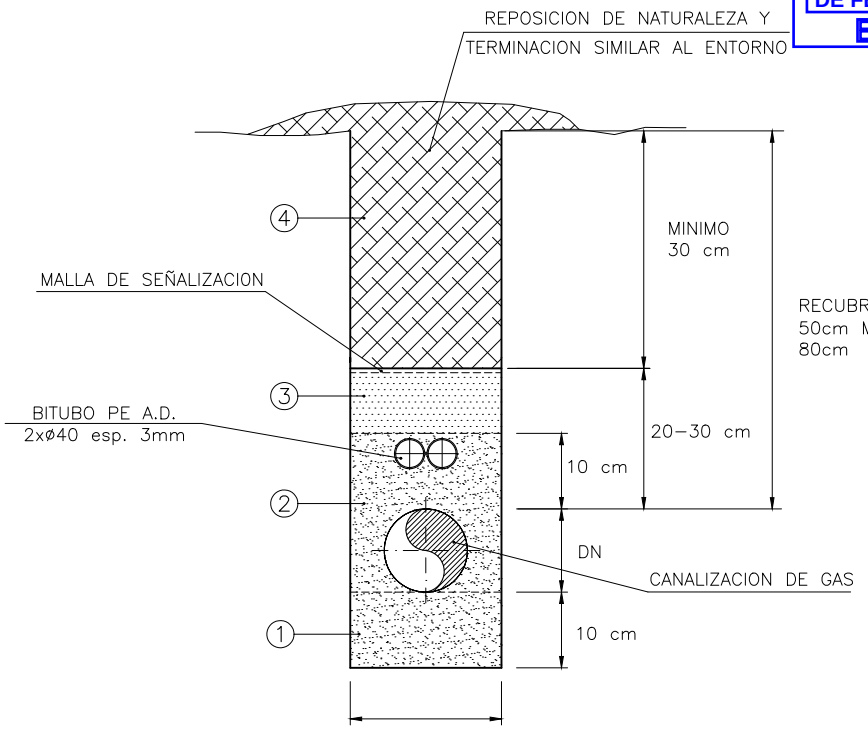
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



VER PLANO: PTRG-MIN-OC-001

NOTA

- EL RELLENO DE LA ZANJA SE REALIZARA CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACION SEGUN LO INDICADO EN LA NOObr-11-RG.

(1) CAMA

- CUANDO EL FONDO DE LA ZANJA NO CONSTITUYA UN SOPORTE FIRME Y CONTINUO, O NO QUEDE SUFICIENTEMENTE LIMPIO Y EXISTAN MATERIALES QUE PUEDAN DAÑAR LA TUBERIA, SE DEPOSITARA SOBRE EL FONDO DE LA ZANJA UNA CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO DE 10 cm DE ESPESOR, SIEMPRE BAJO INDICACION DE LA PROPIEDAD.

(2) PRETAPADO

- CUANDO PROCEDA, SE INSTALARA EL BITUBO PORTACALES SEGUN SE ESPECIFICA EN LA NOOBr-12-RG.

(3) TAPADO Y COMPACTADO

- EL RELLENO SE COMPACTARA: EN ZONAS DE PASO DE VEHICULOS Y PEATONES AL 95% PM. EN EL RESTO SE RESTITUIRA A LA SITUACION ORIGINAL.

(4) RELLENO CAPA EXTERIOR

- EL RELLENO DE LA CAPA EXTERIOR SE HARA DE NATURALEZA Y TERMINACION SIMILAR AL ENTORNO.

NOTAS:

- LAS COTAS INDICADAS SE CORRESPONDEN CON LAS MINIMAS ESTABLECIDAS. NO OBSTANTE, PREVALECERAN LAS EXIGIDAS POR LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE O LAS INDICADAS POR LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
2	01/18	REVISION ZANJAS MINI
1	05/17	MODIFICACION CAMA

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG-MIN-OC-003 1 DE 2

DENOMINACION: ZANJA REDUCIDA
RELLENO EN ZONA RURAL O AJARDINADA

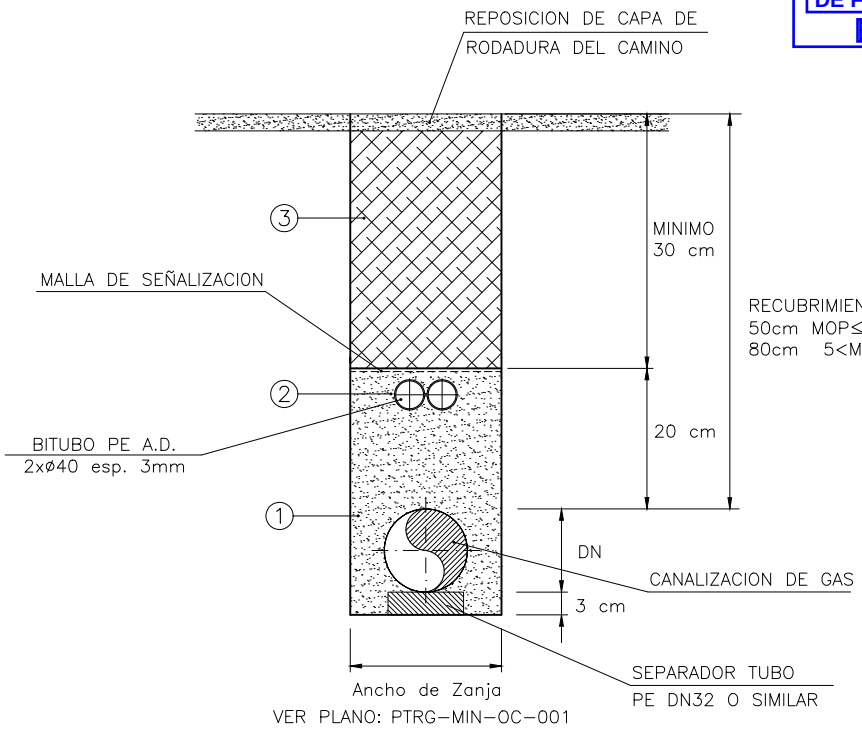
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



VER PLANO: PTRG–MIN–OC–001

NOTA

– EL RELLENO DE LA ZANJA SE REALIZARA CON HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE (1ª FASE) Y CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACION SEGUN LO INDICADO EN LA NOObr–11–RG (2ª FASE).

(1) RELLENO DE ZANJA CON HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE –1ª FASE–

– SE EMPLEARA HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE DE LAS CARACTERISTICAS ESTABLECIDAS EN PLRG–OyM–10.01.

– SE UTILIZARAN SEPARADORES PARA MANTENER LA TUBERIA SEPARADA DEL FONDO DE LA ZANJA A FIN DE ASEGURAR QUE EL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE RELLENE COMPLETAMENTE LA ZANJA. NO SERA PRECISA SU COLOCACION, EN EL CASO QUE SE HAYA DISPUESTO DE CAMA DE MATERIAL SELECCIONADO EN EL FONDO DE LA ZANJA.

– SE COLOCARAN TACOS ENTRE LOS LATERALES DE LA ZANJA Y LA TUBERIA A FIN DE ASEGURAR QUE LA TUBERIA QUEDA CENTRADA.

– DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGON FLUIDO EXCAVABLE SE EMPLEARAN ELEMENTOS DE SUJECCION O RETENCION QUE LIMITEN LA FLOTABILIDAD Y MOVIMIENTO DEL TUBO.

(2) BITUBO

– CUANDO PROCEDA, SE INSTALARA EL BITUBO PORTACABLES SEGUN SE ESPECIFICA EN LA NOObr–12–RG.

(3) RELLENO CAPA EXTERIOR –2ª FASE–

– EL RELLENO DE LA CAPA EXTERIOR SE HARA CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.

– LA CAPA DE RODADURA SE HARA DE NATURALEZA Y TERMINACION SIMILAR A LA DEL CAMINO ORIGINAL.

– EL RELLENO SE COMPACTARA AL 95% PM.

NOTAS:

– LAS COTAS INDICADAS SE CORRESPONDEN CON LAS MINIMAS ESTABLECIDAS. NO OBSTANTE, PREVALECERAN LAS EXIGIDAS POR LA NORMATIVA LOCAL VIGENTE O LAS INDICADAS POR LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.

– DE APLICACION EN CAMINO DE AMBITO RURAL O SEMIURBANO CON ACABADO DISTINTO A HORMIGON O ASFALTO, ES DECIR, CAMINOS FINALIZADOS EN TIERRA, ZAHORRAS COMPACTADAS, ETC.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
1	01/18	REVISION ZANJAS MINI
0	05/17	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA: %

CODIGO: PTRG–MIN–OC–003 2 DE 2

DENOMINACION: ZANJA REDUCIDA
RELLENO EN CAMINO RURAL

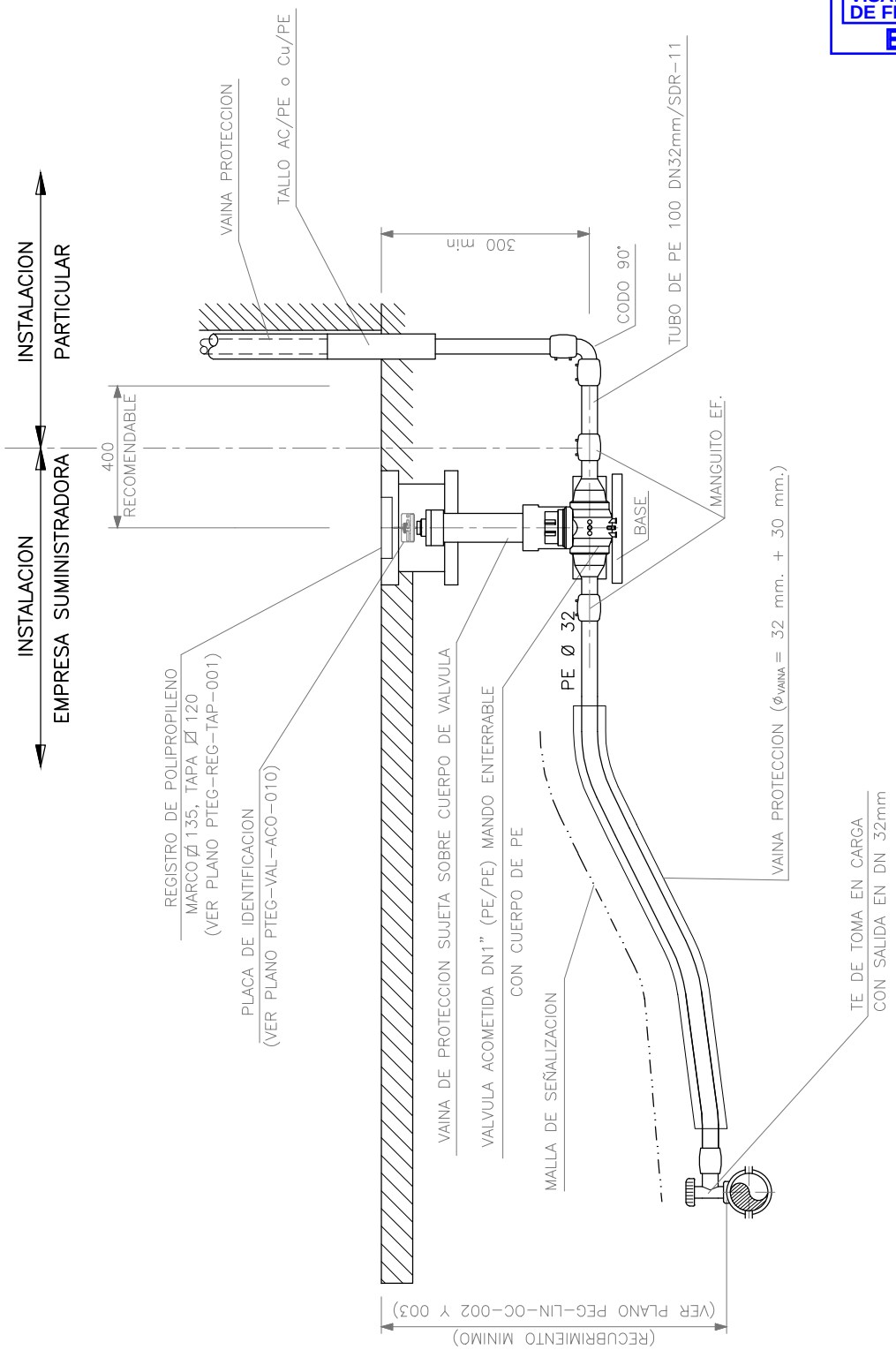
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



NOTAS:

1.- COTAS EN MILIMETROS.

(*)- LA CLASE GENERAL DE EXPOSICION DEL HORMIGON SERA DEFINIDA POR LA PROPIEDAD O QUIEN ELLA DELEGUE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION
0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG-VAL-ACO-001 1 DE 1

DENOMINACION: MONTAJE DE VALVULA ACOMETIDA DN1" (PE-PE) HASTA MOP10

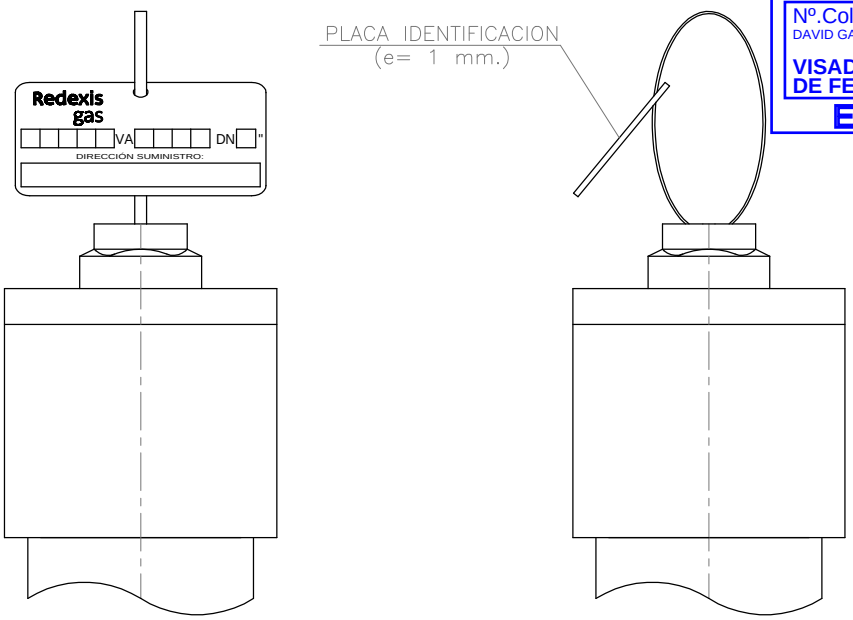
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

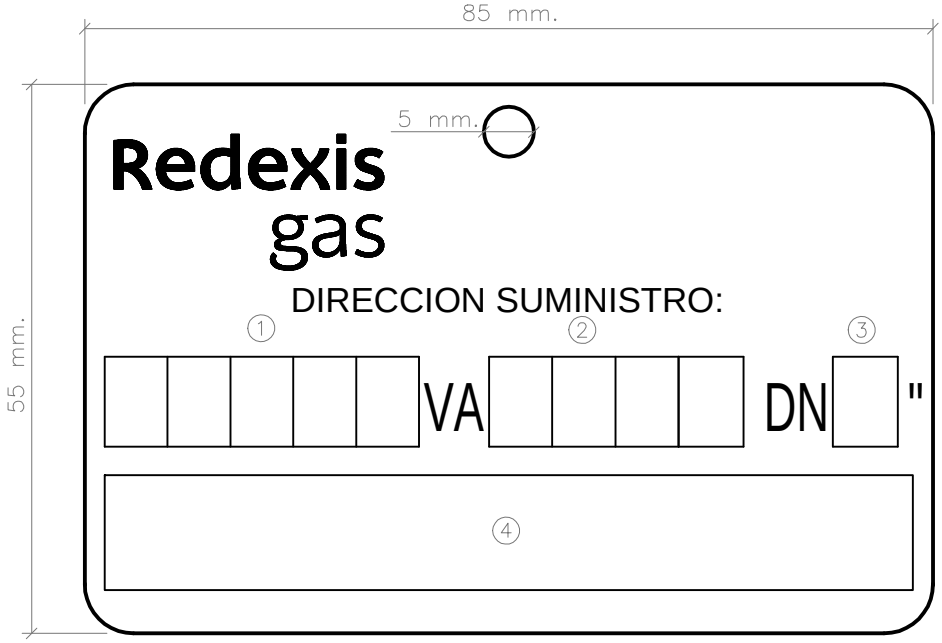
Vº Bº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO





NOTAS:

1.– PLACA DE ALUMINIO, GRABADA BAJO RELIEVE ACIDO (20 MICRAS), FONDO ANODIZADO EN BLANCO MATE (12 MICRAS), TEXTO NEGRO (TINTA NEGRA AL HORNO 240ºC)

2.– SE MARCARAN, GRANETEADO Y EN COLOR NEGRO (INDELEBLE), LOS SIGUIENTE CAMPOS:

① CODIGO DE CALLE ALIMENTADA POR LA ACOMETIDA (5 DIGITOS)
② NUMERO DE FINCA ALIMENTADA POR LA ACOMETIDA (4 DIGITOS)
③ DIAMETRO NOMINAL (EN PULGADAS) DE LA VALVULA (1 O 2 DIGITOS)
④ NOMBRE DE LA CALLE EN LA QUE SE ENCUENTRA LA FINCA ALIMENTADA

3.– LOS CODIGOS DE LA PLACA DE IDENTIFICACION SON LOS MISMOS QUE APARECEN EN LA BASE DE DATOS GRAFICA (BDG) DE LA PROPIEDAD

4.– COTAS EN MILIMETROS.

0	09/12	REVISION ESTANDARIZACION – NORMALIZACION REDEXIS GAS
REVISION	FECHA	DESCRIPCION / MODIFICACION

Redexis gas

PLANO TIPO REDEXIS GAS

ESCALA:

CODIGO: PTEG–VAL–ACO–010 1 DE 1

DENOMINACION: PLACA DE IDENTIFICACION

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis

Estudio de Seguridad y Salud

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 1: Memoria

Documento 2: Planos

Documento 3: Pliego

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ÍNDICE

1. Introducción 8
1.1. Objeto del Estudio 8
1.2. Traslado de Informacion a los empresarios que trabajan en la obra 8
2. Características generales de la obra proyectada 9
2.1. Datos generales 9
2.2. Descripción general de la obra. 9
2.2.1. Descripción de la obra proyectada 9
2.2.2. Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil 10
3. Programa de ejecución de las obras, plazos y presupuestos. 10
3.1. Listado de actividades 10
3.2. Listado de equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares 11
4. Zonas de obra y accesos 13
4.1. Zonas de instalaciones auxiliares 13
4.2. Afecciones a terceros y control de accesos. 13
5. Tratamiento de los servicios afectados 15
5.1. Líneas eléctricas aéreas 17
5.1.1. Pórticos de señalización de gálibo 20
5.1.2. Paralelismos con líneas eléctricas aéreas 21
5.1.3. Actuaciones generales a observar en caso de accidente 22
5.2. Líneas eléctricas enterradas 22
5.2.1. Cruces con líneas eléctricas subterráneas 22
5.2.2. Paralelismos con líneas eléctricas subterráneas 23
5.3. Conducciones de gas 24
5.4. Telefonía y Comunicaciones 24
5.5. Abastecimiento 25
5.6. Saneamiento 26
5.7. Amianto 27
5.8. Viales (carreteras y caminos) 28
6. Identificación de riesgos en el proceso de construcción 31
7. Trabajos con riesgo especial. Presencia de recurso preventivo 32

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

8. Interferencias entre actividades, medidas organizativas 33
9. Identificación de los riesgos previsibles 33
9.1. Identificación de los riesgos evitables en los trabajos. 33
9.2. Prescripciones técnico-preventivas de carácter general. 34
10. Análisis de las unidades constructivas 38
10.1. Actividades no constructivas 38
10.1.1. Trabajos de topografía, replanteo 39
10.1.2. Asentamiento e instalaciones de obra 43
10.2. Demoliciones (mecánicas y manuales, principalmente, de pavimentos) 54
10.3. Corte y rotura de pavimentos 61
10.4. Movimiento de tierras 62
10.5. Excavación de zanjas 67
10.6. Excavación de pozos y catas 72
10.7. Relleno, extendido, nivelado y compactado 76
10.8. Instalación de tubería de polietileno, piezas, válvulas 82
10.9. Montaje de tubos de acero, piezas, juntas, soldadura. 87
10.10. Colocación de tubería de hormigón para protección. 95
10.11. Colocación de tubería, unión-soldadura de polietileno 100
10.12. Trabajos de radiografiado de soldaduras. 104
10.13. Reposición de firmes bituminosos (y trabajos asociados). 107
10.14. Prueba de estanqueidad y presión. 115
10.15. Puesta en carga. 120
10.16. Reposición de aceras, losas, bordillos, firmes de hormigón, adoquinados, etc. 123
10.17. Perforación horizontal. 128
10.18. Repintado de marcas viales y símbolos y Señalización Vertical 131
10.19. Ejecución de arquetas. 135
10.20. Estaciones de regulación 143
10.21. Encofrado desencofrado. 146
10.22. Ferrallado. 151
10.23. Hormigonado y vibrado. 155
10.24. Manipulación de cargas. Manipulación manual e izado. 160
10.25. Izado de cargas 163
10.26. Visitas a obra. 167
10.27. Acabados, terminación de la obra y limpieza. 168
11. Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares 170
11.1. Medidas preventivas relativas a las instalaciones auxiliares 170

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.2. Medidas preventivas relativas a los equipos de trabajo y maquinaria 174
11.3. Medidas generales para la maquinaria pesada 174
11.4. Análisis de la maquinaria y medios auxiliares 176
11.4.1. PALA CARGADORA 176
11.4.2. RETROCARGADORA MIXTA 180
11.4.3. RETROEXCAVADORA 184
11.4.4. MARTILLO ROMPEDOR HIDRAÚLICO (M.R.H.) 187
11.4.5. MINIRETROEXCAVADORAS 189
11.4.6. MOTONIVELADORA 192
11.4.7. ZANJADORA 193
11.4.8. BARREDORA 195
11.4.9. SOPLADORA 197
11.4.10. CAMIONES 198
11.4.11. DÚMPER PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS 201
11.4.12. CAMIÓN BASCULANTE 203
11.4.13. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE 203
11.4.14. MOTOVOLQUETES 205
11.4.15. FRESADORA 207
11.4.16. FRESADORA MANUAL 208
11.4.17. CAMIÓN BITUMINADOR 210
11.4.18. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS 210
11.4.19. COMPACTADOR SOBRE NEUMÁTICOS 211
11.4.20. CAMIÓN CISTERNA DE RIESGOS ASFÁLTICOS 212
11.4.21. MÁQUINA PINTABANDAS 213
11.4.22. MÁQUINA DE PINTAR MANUAL 215
11.4.23. CAMIÓN CISTERNA 215
11.4.24. CAMIÓN HORMIGONERA 217
11.4.25. MÁQUINA (BOMBA) AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN 218
11.4.26. HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA) 220
11.4.27. COMPACTADORES, RODILLOS Y PISONES 221
11.4.28. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO 223
11.4.29. PEQUEÑAS COMPACTADORAS 224
11.4.30. CAMIÓN DE RIEGO 225
11.4.31. VIBRADORES 226
11.4.32. APARATOS DE ELEVACIÓN EN GENERAL 227
11.4.33. TRÓCOLAS Y TRÁCTELES 229

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.34. RÚA AUTOPROPULSADA 233
11.4.35. CAMIÓN GRÚA 234
11.4.36. MANIPULADORA TELESCÓPICA 236
11.4.37. GRUPO ELECTRÓGENO 239
11.4.38. COMPRESOR 241
11.4.39. MARTILLO NEUMÁTICO 243
11.4.40. BOMBA DE ACHIQUE 244
11.4.41. PERFORADORA DE HORMIGÓN 245
11.4.42. SIERRA CIRCULAR DE MESA 246
11.4.43. CORTADORA CERÁMICA 249
11.4.44. CORTADORA DE MATERIALES PÉTREOS 250
11.4.45. CORTADORA DE PAVIMENTOS 251
11.4.46. PISTOLA FIJA CLAVOS 252
11.4.47. RADIAL 253
11.4.48. SOLDADURA ARCO ELÉCTRICO, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE 255
11.4.49. MÁQUINA DE SOLDADURA A TOPE (TERMOFUSIÓN) 263
11.4.50. TALADRO PORTÁTIL 264
11.4.51. TALADRO PERCUTOR ELÉCTRICO 264
11.4.52. HERRAMIENTAS MANUALES 265
11.4.53. CIZALLADORA 274
11.4.54. MOTOSIERRA 275
11.4.55. DESBROZADORA 277
11.4.56. CONTENEDOR DE ESCOMBROS 278
11.4.57. CAMIÓN DE TRANSPORTE DE CONTENEDOR DE ESCOMBROS 279
11.4.58. PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA, EN GENERAL 279
11.4.59. ESCALERAS DE MANO 280
11.4.60. PUNTALES 282
12. Análisis de las actuaciones de control y visitas 284
12.1. Control de calidad 284
12.2. Arqueología 285
12.3. Visitas a obra 285
12.4. Empresas de asistencia y vigilancia de obras 285
13. Previsión de medidas de emergencia 286
14. Organización de la prevención en la obra 287
15. Coordinación de actividades empresariales 288
16. Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar 290

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05946-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

17. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra 291
18. Consideraciones sobre tipología de los materiales 291
18.1. Amianto 291
18.2. Desencofrantes 291
18.3. Hormigones y Cementos 292
18.4. Asfaltos 293
18.5. Impermeabilizantes 293
18.6. Aislamientos 294
18.7. Pastas y morteros 294
18.8. Imprimaciones, pinturas y barnices 294
18.9. Pegamentos y adhesivos 294
19. Protocolo de actuación frente a fenómenos climatológicos adversos 294
19.1. Responsabilidades 295
19.2. RECOMENDACIONES ANTE LLUVIAS INTENSAS 295
19.3. RECOMENDACIONES ANTE INUNDACIONES 295
19.4. RECOMENDACIONES ANTE FUERTES VIENTOS 296
19.5. RECOMENDACIONES ANTE FUERTES NEVADAS 296

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1. Introducción

1.1. Objeto del Estudio

El presente estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de los accidentes laborales, las enfermedades profesionales, y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción.

Así, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el presente Estudio sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado, lógicamente, sobre la base de las actividades y procesos constructivos definidos en el Proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y complementar en su Plan de Seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

Asimismo, ningún empresario podrá dar comienzo a ninguna actividad diferente de las aquí recogidas o que suponga un cambio de los métodos de trabajo previstos sin evaluar los nuevos riesgos y definir las medidas preventivas para controlarlos sometiendo ambos, vía modificación o actualización del Plan de Seguridad, a la aprobación del coordinador de seguridad designado por el Promotor (que, en este caso, es un Promotor Privado).

En la redacción de este Estudio se ha tratado de cumplir con rigor la ley, y en esa línea, se han introducido la totalidad de riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el Proyecto, y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas; pero se hace imposible introducir en el contenido del Estudio aquellos otros riesgos que se originan como consecuencia de las peculiaridades constructivas que va a introducir en la ejecución de la obra las empresas contratista o subcontratistas, los cuales riesgos, así como las correspondientes medidas alternativas, deberán ser concretados por éstos en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud y en sus modificaciones.

Por ello, no puede darse una identidad plena entre los riesgos que contenga el Estudio y los del Plan, pues por concepto, el Estudio no puede reflejar otra cosa que “previsiones”, mientras que el Plan debe contener “definiciones de riesgos”, puesto que al redactar éste ya se cuenta con todas las peculiaridades con las que se va a ejecutar la obra; e igualmente habrá de producirse si se comparan las medidas técnico preventivas incluidas en uno y otro documento, situación ésta que aparece recogida por el mismo legislador a la hora de redactar el Art. 7 del Real Decreto 1627/1997, donde se describe el contenido legal del Plan, en cuyo texto se incluyen las llamadas “medidas alternativas de prevención”.

1.2. Traslado de Informacion a los empresarios que trabajan en la obra

Asimismo, con el presente Estudio se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000.

El empresario contratista adjudicatario deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Igualmente, en relación a la Coordinación de Actividades Empresariales (y aunque se trate con mayor detenimiento más adelante), se adelanta que, la misma (Coordinación de Actividades Empresariales) es una obligación legal de la empresa Contratista, ya sea con las empresas subcontratistas, o bien con empresas no pertenecientes a la obra y que puedan concurrir en el mismo centro de trabajo. Por ello, la empresa Contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad un procedimiento, en esta materia, que garantice el cumplimiento del Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (desarrollado por el R.D. 171/04). Las subcontratistas deberán trabajar de acuerdo a las normas de seguridad previstas en el futuro Plan de Seguridad (de la parte que les afecte referente a sus trabajos).

2. Características generales de la obra proyectada

2.1. Datos generales.

Nombre del Proyecto:	**MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA**
Autor del Proyecto:	**DAVID GAVIN ASSO**
Presupuesto	**297.192,88 €**
Tipología de las actividades a realizar:	**Construcción canaliza1ciones de red distribución Gas**
Emplazamiento:	**Distintas poblaciones**
Tiempo de duración de los trabajos:	**Durante el año 2026**
Número medio previsto de Trabajadores:	**8 trabajadores**
Localización de la obra a construir:	**Provincia de Huesca**

2.2. Descripción general de la obra.

2.2.1. Descripción de la obra proyectada

La obra definida en este proyecto consiste en la Instalación de una red de tuberías enterradas a, como mínimo; 60 cm, a partir de la generatriz superior de la tubería y la instalación posterior de una Estación de Regulación y Medida (ERM) con el fin de alimentar a la Red de Distribución de gas canalizado o bien, Módulo de Inyección de biometano (MDI) con el fin de inyectar biometano en los gasoductos de transporte o redes de distribución.

De forma excepcional se han incluido las ERM y/o MDI, aunque en la mayoría de los proyectos lo normal es que no estén incluidos; no obstante, en casos excepcionales se incluyen ERMs con la red de distribución a la que suministran. Y en el caso de MDI acompañado de la conducción que inyectará en el gasoducto de transporte o red de distribución.

Se emplearán tubos de diferentes materiales (polietileno y acero), así como de diferentes diámetros. A lo largo del recorrido las conducciones discurren tanto en acera como en calzada y cruzan otros servicios públicos, aéreos y enterrados (carreteras, ferrocarriles, conducciones de agua, cables telefónicos, etc.) en los que se aplican protecciones adicionales explicadas con anterioridad

Las uniones realizadas mediante soldadura entre tubos de acero precisarán de una serie de ensayos radiológicos.

Las especificaciones técnicas de la ERM y/o MDI, sus equipos y elementos, así como las de la canalización se encuentran recogidas en la memoria del proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La instalación de la ERM y/o MDI comprende las obras y los equipos recogidos en el proyecto. Las obras de tipo civil se desarrollan totalmente en campo, mientras que las mecánicas se realizarán tanto en campo como en taller. El montaje de la Estación de Regulación, incluyendo todos los equipos de manipulación, control, regulación y gobierno se realizará en campo.

En esta obra está totalmente prohibido fumar.

2.2.2. Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil

TELÉFONOS DE INTERÉS	
HOSPITAL General San Jorge Calle: Avda. Martínez de Velasco, 36, 22004 Huesca	**974 247 000**
BOMBEROS	**123**
TELÉFONO EMERGENCIAS	**112**
INFORMACION TOXICOLOGICA	**91 562 04 20**
Policía Nacional	**091**
Policía Local	**092**
Guardia Civil	**062**
Urgencias Seguridad Social- Ambulancias	**061**

Se pone de manifiesto que, el empresario Contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud las preceptivas actuaciones a llevar a cabo en caso de emergencia, de acuerdo con los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995 y, además, dichas actuaciones deberán ser revisadas y, en su caso, actualizadas según varíen las condiciones de la futura obra.

3. Programa de ejecución de las obras, plazos y presupuestos.

3.1. Listado de actividades

Atendiendo a la naturaleza de este Estudio de Seguridad y Salud y teniendo en cuenta los datos relativos al Proyecto Constructivo, a continuación, se incluye un listado de las actividades que previsiblemente se ejecutarán en la obra. Para las actividades de éste listado, se indican en el presente Documento una previsión de requisitos preventivos de carácter mínimo, que servirán de base al empresario Contratista (los cuales deberá desarrollar o completar) para redactar su Plan de Seguridad.

Los trabajos a realizar en la obra que nos ocupa, se pueden resumir en los siguientes:

1. Actividades no constructivas. Trabajos de topografía y replanteo. Acopios. Asentamiento e instalaciones de obra. Instalación eléctrica provisional. Señalización de obra.
2. Demoliciones (mecánicas y manuales de pavimentos).
3. Corte y rotura de pavimentos.
4. Movimiento de tierras.
5. Excavación de zanjas.
6. Excavación de pozos y catas.
7. Relleno, extendido, nivelado y compactado.
8. Instalación de tubería de polietileno, piezas, válvulas…

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

9. Montaje de tubos de acero, piezas, juntas, soldadura.
10. Colocación de tubería de hormigón para protección.
11. Soldadura de polietileno.
12. Trabajos de radiografiado de soldaduras.
13. Reposición de firmes bituminosos.
14. Prueba de estanqueidad y presión
15. Puesta en carga.
16. Reposición de aceras, losas, bordillos, firmes de hormigón, adoquinados, etc.
17. Perforación horizontal.
18. Repintado de marcas viales y símbolos.
19. Ejecución de arquetas
20. Estaciones de regulación
21. Encofrado y desencofrado.
22. Ferrallado.
23. Hormigonado y vibrado.
24. Manipulación de cargas. Manipulación manual e izado de cargas.
25. Izado de cargas.
26. Visitas a Obra.
27. Acabados, terminación de la obra y limpieza.

3.2. Listado de equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

Atendiendo a la naturaleza de este Estudio de Seguridad y Salud y teniendo en cuenta los datos relativos al Proyecto, a continuación, se incluye un listado de maquinaria y equipo que previsiblemente se utilizarán en la obra. Para la maquinaria y equipos de éste listado, se indican en el presente Documento una previsión de requisitos preventivos de carácter mínimo, que servirán de base al empresario Contratista (los cuales deberá desarrollar o completar) para redactar su Plan de Seguridad.

1. Normas de obligado cumplimiento para todas las máquinas y equipos que se empleen durante la ejecución de los trabajos.
2. Medidas generales para maquinaria pesada: recepción de la máquina, utilización de la máquina, reparaciones y mantenimiento en obra.

Maquinaria de movimiento de tierras, hormigonado y pavimentación:

1. Palas cargadoras.
2. Retrocargadora mixta.
3. Retroexcavadoras.
4. Martillo rompedor hidráulico (M.R.H.)
5. Miniretroexcavadoras.
6. Motoniveladora.
7. Zanjadora.
8. Barredora.
9. Sopladora.
10. Camiones.
11. Dúmper para el movimiento de tierras.
12. Camión basculante.
13. Vehículos de transporte.
14. Motovolquetes.
15. Fresadora.
16. Fresadora manual.
17. Camión bituminador.
18. Extendedora de productos bituminosos.
19. Compactador sobre neumáticos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

20. Camión cisterna de riegos asfálticos.
21. Máquina pintabandas.
22. Máquina de pintar manual.
23. Camión cisterna.
24. Camión hormigonera.
25. Maquina autopropulsada de hormigón.
26. Hormigonera eléctrica (pastera).
27. Compactadores, rodillos y pisones.
28. Rodillo vibrante autopropulsado.
29. Pequeñas compactadoras.
30. Camión de riego.
31. Vibradores.

Maquinaria de izado y manipulación mecánica de cargas:

32. Aparatos de elevación en general.
33. Trócolas y trácteles.
34. Grúa autopropulsada.
35. Camión grúa.
36. Manipuladora telescópica (manitou).

Maquinaria y herramientas diversas:

37. Grupo electrógeno.
38. Compresor.
39. Martillo neumático.
40. Bomba de achique.
41. Perforadora de Hormigón.
42. Sierra circular de mesa.
43. Cortadora de cerámica.
44. Cortadora de materiales pétreos.
45. Cortadora de pavimentos.
46. Pistola fija clavos.
47. Radial.
48. Soldadura, Arco eléctrico, Oxiacetilénica y Oxicorte.
49. Máquina de soldadura a tope (Termofusión).
50. Taladro portátil.
51. Taladro percutor eléctrico.
52. Herramientas manuales.
53. Cizalladora.
54. Motosierra.
55. Desbrozadora portátil.
56. Contenedor de escombros.
57. Camión de transporte de contenedor de escombros.
58. Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica, en general.

Medios auxiliares:

59. Escaleras de mano.
60. Puntales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4. Zonas de obra y accesos

4.1. Zonas de instalaciones auxiliares

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

La empresa contratista deberá **justificar en el Plan de seguridad y salud**, en base a cálculo que realice, el **dimensionamiento de las instalaciones** para cada población u obra en función de la duración de los trabajos, el nº de trabajadores, asegurando en todo momento, o cualquier circunstancia, aún en obras de pequeño presupuesto o corta duración, los trabajadores disponen y tienen acceso a servicios higiénicos, vestuario si es preciso, y agua potable en cada obra o tajo.

Debido a la separación de los distintos tajos, el empresario Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad el dimensionamiento de las instalaciones y su ubicación más adecuada, de forma que resulten **accesibles para todos los trabajadores**. Adicionalmente, el Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad la posibilidad de que se habiliten instalaciones de higiene y bienestar complementarias en tajos de larga duración, teniendo en consideración la distancia entre las mismas, el número de trabajadores, la existencia de servicios próximos, situaciones de pandemias, etc.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se tendrán en cuenta las previsiones de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción, que desarrolla el Real Decreto 1627/1997:

- Dotación de vestuarios: 2m^2 por trabajador. Se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de duchas: 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dotación de urinarios: Un urinario por cada 25 trabajadores.
- Dotación de retretes: Un retrete por cada 25 trabajadores.
- De forma general, en los tajos de larga duración se habilitarán las instalaciones de higiene complementarias que mejor satisfagan las necesidades de todos los trabajadores.

En cualquier caso, los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa Contratista, y en especial para tajos móviles, como es el caso de la excavación en zanja y el montaje de tubería, acometidas, etc. Se deberá asegurar el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra, muy especialmente durante los periodos de más calor (durante el verano).

Estas zonas se localizarán en zonas que bajo ningún concepto se puedan ver afectadas por riesgos derivados de las actividades que implique la ejecución de la obra, ni tampoco por posibles servicios afectados. De forma general se prohíbe que las zonas de instalaciones auxiliares se acondicionen en la zona de afección de líneas eléctricas.

Por último, se prohibirá el acceso a estas zonas de instalaciones auxiliares, tanto a terceros, como a los trabajadores de la obra que no hayan sido autorizados para realizar las actividades que se desarrollen en el interior de las mismas. Esta prohibición se señalizará con cartelería instalada en los accesos, y se complementará mediante la oportuna señalización de los riesgos existentes en su interior (caída de cargas suspendidas, atropellos, caídas al mismo o distinto nivel, etc.).

4.2. Afecciones a terceros y control de accesos.

La empresa Contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad el procedimiento de control de accesos en la obra. En todo caso, se establece a continuación una previsión o criterios mínimos, que, como se ha establecido, deberán ser desarrollados por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Durante la ejecución de actividades en zonas localizadas, y especialmente cuando estas se realicen durante periodos prolongados de tiempo (tal podría ser el caso de excavaciones de zanjas, arqueta in situ...) se señalizarán todos los accesos a los tajos emplazando al menos las siguientes señales:

  - Señal de advertencia “peligro obras”.
  - Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a obra”.
  - Si el acceso se realizara desde vías o caminos con intenso tráfico de vehículos, se instalarán señales mediante las que se advierta a sus usuarios de la entrada y salida de maquinaria a través de dichos puntos.
  - Si fuera necesario, se implantarán las oportunas señales de indicación TS-220 “pre-señalización de direcciones”.

- Señalización de seguridad en obra: Todos los tajos se señalizarán en sus accesos con señales de plástico:

  - Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.
  - Señalización de riesgo de “caída de cargas suspendidas”.
  - Señalización de riesgo de “caída al mismo y distinto nivel”.
  - Señalización de riesgo de “atropello”.
  - Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas”.

- En las zonas de instalaciones auxiliares de obra:

  - Señal de equipo de primeros auxilios.
  - Señal de situación de extintores.
  - Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de gafas o pantallas, calzado de seguridad...”.
  - Señal de advertencia “riesgo de caídas a distinto nivel”
  - Señal de advertencia “riesgo de caída al mismo nivel”
  - Señal de advertencia “riesgo de caída de objetos”.
  - Señal de advertencia “riesgo de caída de cargas suspendidas”.

- Se señalizarán con malla naranja todas las zonas de riesgo de caída al mismo nivel: Zonas de paso de maquinaria, perímetros de pequeñas excavaciones/catas, viales de circulación de vehículos, límites de las zonas de acopio, etc. Si en estas zonas se diera un riesgo de caída en altura, la señalización en cuestión se sustituirá por protecciones colectivas que eviten dicho riesgo, las cuales estarán formadas por barandillas reglamentarias, sólidas y rígidas, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.

- En viales afectados por la ejecución de los trabajos (para la descarga o suministro de materiales, etc.) se deja claro que, no se podrá iniciar ninguna operación (carga y descarga, suministro de materiales, medios auxiliares como por ejemplo contenedores de escombros,...) que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, bien por la Policía Local, bien por la Instrucción 8.3 I.C. (que aunque sea una Normativa para fuera de poblado, se podrá tomar como referencia en la obra, cuando se trabaje dentro de poblado si no hay ordenanza específica). Para ello, se insiste, con antelación a los trabajos u ocupación de la calzada abierta al tráfico, se realizarán las pertinentes consultas y peticiones a los Órganos correspondientes: Policía Local cuando el tajo se localice dentro de poblado, titulares de las vías afectadas cuando se trabaje fuera de poblado, etc.

- Asimismo, el encargado, capataz o recurso preventivo de cada tajo prohibirá la presencia en el mismo a toda persona que no pertenezca a la obra. De igual modo, prohibirán la presencia en los tajos de los trabajadores no autorizados, entendidos éstos como los que no hayan sido formados e informados antes del inicio de su actividad en relación a los riesgos y las medidas preventivas y protecciones previstas para la correcta ejecución de las mismas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se prohibirá que vehículos ajenos a la obra y transeúntes circulen por los caminos de acceso a los distintos tajos en la medida en que éstos se puedan ver afectados por la ejecución de los trabajos, se prohibirá el acceso a la zona de trabajo mediante un juego de señales formado al menos por: Valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón o bien valla autoportante de tipo “ayuntamiento”, señal de “peligro obras” y “prohibido el paso a personal ajeno a la obra”.
- En relación a la posible interferencia con terceros y peatones, se prevé que todos los tajos de la obra, susceptibles de generar interferencias para con terceros (excavaciones…) estén delimitados y cerrados mediante valla galvanizada de 2m. de altura sobre pies derechos de hormigón, vallas tipo ayuntamiento o sistema alternativo igual de efectivo. Que sólo personal, vehículos y maquinarias autorizadas accedan a obra, será controlado en todo momento por los mandos organizativos que la futura empresa Contratista asigne en obra (Jefe de Obra, Encargado, Capataz…). Una vez conocido, el Contratista principal de la obra deberá proponer y organizar, tanto el posible cerramiento de viales para terceros, como la colocación y el mantenimiento de la correspondiente señalización de obra. La empresa Contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad, el procedimiento de delimitación de la obra y las medidas oportunas para eliminar (en iguales condiciones de seguridad) los riesgos para con terceros que puedan aparecer durante la ejecución de la obra.
- En relación a los participantes de la obra, sólo podrán trabajar en la obra las empresas que hayan acreditado que cumplen los requisitos legales establecidos en la Ley de Subcontratación (formación preventiva del personal, registro de empresas acreditadas, porcentaje de personal fijo, etc.). Asimismo, las citadas empresas deberán conocer y someterse a la planificación preventiva establecida en la obra para los trabajos que les sean encomendados. La futura empresa Contratista deberá, llegado el momento, habilitar y actualizar, de manera periódica, el libro de subcontratación en los términos previstos en el Capítulo IV del R.D. 1109/07.
- En la misma línea, sólo podrán acceder a la obra aquellos trabajadores que hayan sido debidamente Formados e Informados teniendo en cuenta lo establecido por la Legislación Vigente, al respecto. De forma previa al inicio de los trabajos por parte de cada operario, la futura empresa Contratista deberá disponer de los oportunos certificados que acrediten la impartición de la referida información y formación. Dicha formación e información se desarrollará según el puesto de trabajo y las actividades a desarrollar durante el transcurso en la obra (por tanto, deberán ser continuas y se deberán adaptar a todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos), y tendrá en consideración el contenido del futuro Plan de Seguridad (elaborado partiendo de la base de éste documento), y las condiciones establecidas en la Legislación Vigente (Convenio del Sector de la Construcción vigente, etc.)

5. Tratamiento de los servicios afectados

La existencia de servicios afectados y su reposición deberá ser planificada por el empresario Contratista a través de su Plan de Seguridad y Salud. Además, con el fin de integrar en el Estudio de Seguridad los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/95 (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) el empresario Contratista deberá priorizar la posibilidad de reponer el servicio afectado, en cuestión, previamente al inicio de las actividades en su zona de influencia.

Referente a los riesgos que por afección o interferencia con los mismos pudieran darse con motivo de los trabajos, y de forma general, se establece como obligatorio que al inicio de la obra se identifiquen todos y cada uno de los servicios afectados existentes en la misma, sean de la índole que sean. Además, una vez identificados los servicios afectados, deberá procederse a su señalización, conforme a las previsiones establecidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y el desarrollo que de las mismas efectúe el empresario Contratista en su Plan de Seguridad: pórticos de señalización de líneas eléctricas aéreas, carteles de riesgo eléctrico, balizamientos mediante malla naranja de tipo stopper, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El Contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento sobre formación e información de los servicios afectados y de las medidas preventivas a seguir en cada caso, de tal forma que todos los trabajadores (incluso suministradores) que entren en la obra conozcan los servicios afectados existentes y las medidas a adoptar, tanto durante los posibles trabajos de reposición (si finalmente fueran precisos), como para realizar las actividades que correspondan en sus proximidades (si no resultara precisa su reposición, pero sí trabajar en su zona de influencia).

La ejecución de las obras objeto del presente Proyecto, debido a su ubicación pueden dar lugar a la afección de servicios a fincas/parcelas que se encuentren en la proximidad a la zona de trabajos y a los accesos a las mismas.

A continuación, se describen los posibles servicios afectados:

- Líneas eléctricas aéreas o subterráneas y alumbrado
- Gas
- Comunicaciones
- Abastecimiento
- Saneamiento
- Viales y carreteras.
- Entre otros.

Con antelación a los trabajos se realizarán y/o se recabarán, de los Organismos competentes, los documentos necesarios para poder acometer los trabajos en dominios públicos, servicios existentes, etc.; por ejemplo: ocupación de vía pública, solicitud y visto bueno para los trabajos por parte de los titulares de los servicios afectados, …

Conforme establece el Pliego técnico de condiciones para los servicios de obras e instalación de distribución de Redexis, el contratista deberá:

- Solicitar y obtener planos de servicios enterrados de otras compañías.
- No deberá comenzar los trabajos de obra civil sin haber sido localizados e identificados in situ los servicios existentes en la zona, por medio de los siguientes trabajos:
    - Consultas de servicios a través de plataformas de información de infraestructuras de servicios públicos (Inkolan, etc.).
    - Análisis de los planos acotados de otros servicios.
    - Observación y comprobación de las tapas o registros existentes en la superficie a lo largo del trazado de la conducción.
    - Utilización de detector o georadar.
    - Apertura de las catas necesarias.
- Para la ejecución de minizanja es obligatorio además seguir un procedimiento especifico de geolocalización conforme al Pliego técnico de condiciones para los servicios de obras e instalación de distribución de Redexis.
- El contratista deberá recopilar de la documentación técnica y entregarla a Redexis.

En base a la localización de los servicios se incluirá los servicios en el Plan de seguridad y salud donde el contratista desarrollará cómo actuará ante ellos, considerando los mínimos establecidos en este Estudio.

Se tendrán en cuenta la información de los servicios de la localidad que el proyectista traslade.

Cuando aparezca algún elemento de la infraestructura de servicios, cuya existencia no hubiera sido registrada previamente, se suspenderán los trabajos de excavación (o cualquiera otros) que pudieran afectar a la estabilidad o integridad de tal elemento, hasta obtener la oportuna identificación del mismo por parte de los Servicios Encargados del Organismo o Compañía del que dependa, y fijar así la actuación a seguir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

A continuación, se establecen unas pautas mínimas de actuación en las situaciones en que resulte preceptiva la ejecución de trabajos en la proximidad o zona de influencia de posibles servicios afectados que pudieran condicionar o interferir durante la ejecución de las actividades objeto del presente Proyecto. En todo caso, esta base de mínimos deberá ser desarrollada por el empresario Contratista a través de su Plan de Seguridad.

Todo lo incluido deberá tomarse como parte de la información del entorno en el que se realiza la obra.

5.1. Líneas eléctricas aéreas

Con carácter general, en primer lugar y antes del comienzo de los trabajos, es importante verificar la existencia de líneas eléctricas aéreas de distribución en las zonas de actividades. Cuando existieran líneas eléctricas aéreas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálibos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.). Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...). A continuación, se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad.

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

U_n = Tensión nominal de la instalación (kV.).

D_{PEL-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

D_{PROX-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

D_{PROX-2}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Zona de proximidad: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el uso de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en este Estudio de Seguridad. Por ejemplo, que por resultar de menores dimensiones no permitan acopiar la tierra a la distancia establecida, que puedan resultar inestables y por tanto inseguros durante trabajos de montaje de cargas como tuberías, etc.
- Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el operador de la máquina en el interior de la cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente el recurso preventivo que vigile el cumplimiento de la planificación preventiva.
- Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico-luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista considere este factor, e incremente la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox) al menos en 30 ó 40 cm.

- De igual manera, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústico-luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008).
- Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de avisadores acústico-luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:
  - Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se usen los avisadores acústico-luminosos).
  - Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
  - Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
  - Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
  - Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.
- Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos dotados de un sistema de células fotoeléctricas (el haz proyectado por estas células conforma una cuadrícula, de manera que el propio pórtico emite una potente señal acústica cuando la maquinaria entra en contacto con la misma), etc.

En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad el empresario contratista deberá aplicar los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más desfavorable no invadan la distancia de proximidad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas -como sucedería en el supuesto de que se pretendieran instalar redes horizontales bajo los conductores-, etc.), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

Tras determinar las medidas preventivas y protecciones precisas para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

- La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se desarrollarán bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Como se ha indicado, resultará obligatorio que antes del comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.
- La prohibición de inicio de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hubieran sido antes planificados desde el punto de vista preventivo e integrados en el Plan de Seguridad.
- El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto subcontratistas como posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos, y sobre las medidas y protecciones previstas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.
- Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox).
- El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.
- Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos de señalización de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

5.1.1. Pórticos de señalización de gálibo

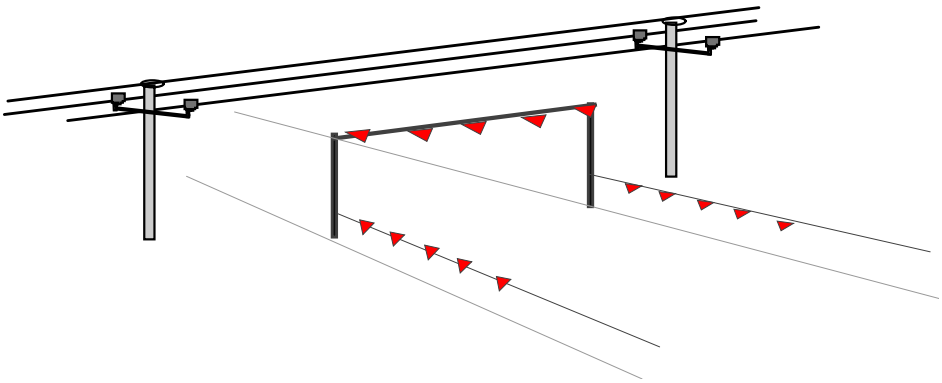
En todas las líneas eléctricas, y en sus dos sentidos (es decir, por delante y por detrás de la misma), se instalará un pórtico de señalización de gálibo, así como un cartel de riesgo eléctrico. El pórtico se colocará a una distancia superior a la Dprox establecida en función de la tensión de la línea; como se ha establecido, dicha distancia no será inferior a los 10,00 m., y se concretará por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

De igual manera, el Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo de montaje y desmontaje de los pórticos, a través del cual se definan los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a partir de las cuales se eviten los riesgos asociados a los trabajos, especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída de cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los pórticos, etc.

En la zona delimitada entre los pórticos, se prohibirá la ejecución de actividades o los usos de maquinaria que no estén incluidos en el estudio de gálibos que integre la empresa contratista en su Plan de Seguridad (o que modifiquen su contenido).

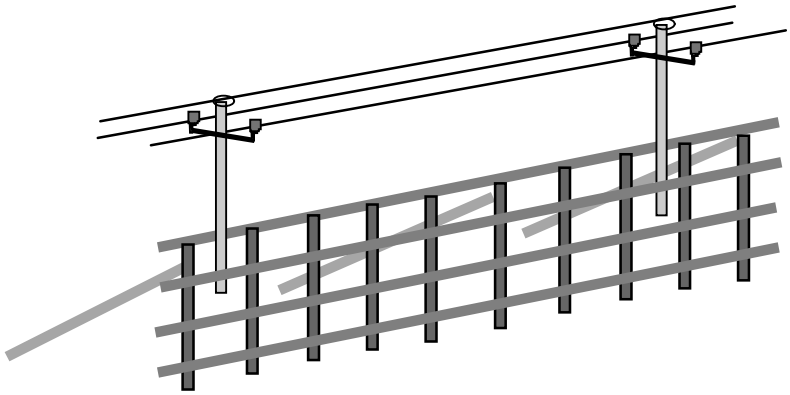
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



5.1.2. Paralelismos con líneas eléctricas aéreas

Se plantea la posibilidad desde el presente Estudio de Seguridad de que, determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También, podría ser aplicable la solución de un resguardo: Los resguardos son dispositivos sólidos, estables y resistentes, mediante los que se impide la invasión de la zona de riesgo por parte del equipo, de las cargas izadas o transportadas, etc., separando su recorrido de la línea y sus proximidades, tal como se indica en la figura adjunta:



En caso de que se opte por la solución de los resguardos, siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante su montaje. Además, los resguardos y sus anclajes o arriostramientos dispondrán de un cálculo justificativo (bajo la hipótesis más desfavorable de viento, impactos dinámicos...) que acredite su resistencia y estabilidad. Además, el Plan de Seguridad y Salud del empresario contratista determinará su procedimiento de montaje y desmontaje, medidas preventivas y protecciones correspondientes, ... Además, todas las partes metálicas de los resguardos estarán puestas a tierra.

Por último, analizadas las alternativas mediante las cuales resolver las situaciones de paralelismo con líneas eléctricas, se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz; sin embargo, el montaje de los resguardos representará un riesgo añadido para los trabajadores. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo, pero no impide que la máquina invada la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. De esta manera, el contratista estudiará

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

dichas alternativas y propondrá en su Plan de Seguridad la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

5.1.3. Actuaciones generales a observar en caso de accidente

Como norma general destacamos lo siguiente: No tocar nunca la máquina o línea caída a la tierra, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, advertir a todas las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina, y no efectuar los primeros auxilios a la víctima hasta comprobar que exista separación entre la línea eléctrica y la máquina y abandonar la zona peligrosa.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor del equipo estará adiestrado para conservar la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el cazo o basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina, y solamente en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

5.2. Líneas eléctricas enterradas

Todos los trabajos que se realicen en el entorno de líneas eléctricas enterradas se desarrollarán por el empresario Contratista en su Plan de Seguridad previamente a su inicio, para lo cual tendrá en consideración los siguientes criterios de partida:

5.2.1. Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o por el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, no comprobación de la ausencia de tensión en la línea eléctrica, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

- Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Más tarde se seguirá cavando con herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que aproximadamente a 20 cm. está ubicado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada. Una vez se localice y descubra mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería, etc.- como más tarde en el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad que determinará el empresario contratista en su Plan de Seguridad (la Dprox establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001). Durante la ejecución de los restantes trabajos en el entorno de la línea eléctrica se evitará cualquier tipo de afección para con la misma. De este modo, en caso de que por ejemplo debiera instalarse tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica (al menos la Dprox citada), y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpee la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

- Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros antes indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación será obligado el empleo de protecciones individuales dieléctricas, adecuadas a la tensión de las líneas, y específicas para el riesgo de contacto eléctrico (guantes, casco, gafas anti-proyección, etc.).

Además del Recurso Preventivo, los trabajos se realizarán en presencia de un trabajador autorizado, tal y como se le define en el R.D. 614/01. De igual forma, tal como se comentaba en los apartados anteriores, resultará obligatorio que el Plan de Seguridad del Contratista desarrolle otros aspectos importantes relativos a esta cuestión, y entre otros, definirá un procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales (con la compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se comprobarán los cortes de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.), las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico, y medios para la señalización de los riesgos en el tajo (al menos se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades).

5.2.2. Paralelismos con líneas eléctricas subterráneas

En caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse también dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica:

- Si dichos valores fueran conocidos, se delimitará mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares. La zona se seguridad delimitada (con malla naranja...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.
- En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

Además, durante los paralelismos con líneas eléctricas enterradas se cumplirán las prescripciones de carácter general previstas en el punto anterior (presencia de recurso preventivo, coordinación de actividades empresariales, señalización, medidas de emergencia y evacuación).

5.3. Conducciones de gas

Antes de iniciar los trabajos en la zona de influencia de una conducción de gas se procederá a su localización y señalización, procediendo a informar a todo el personal que trabaje en la obra de la existencia del gas en el punto determinado.

Además, el empresario Contratista integrará en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones bajo las cuales se desarrollen los trabajos en el entorno de las conducciones de gas que no fueran objeto de reposición (o de construcción/instalación), o que ya hubieran sido repuestas (si se debieran reponer, tal y como se ha establecido, las reposiciones deberán ser objeto, igualmente, del Plan de Seguridad). Para ello, la empresa contratista desarrollará la siguiente base de mínimos:

- La documentación preventiva se elaborará en base a las instrucciones que facilite el titular del servicio.
- Los trabajos se realizarán en presencia de un responsable de la compañía suministradora y, además, serán vigilados por un recurso preventivo.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.
- Los trabajos de excavación mediante medios mecánicos se realizarán con cazos de limpieza.
- Será necesario determinar las oportunas medidas de emergencia en caso de accidente por rotura de la conducción de gas, explosiones, etc.
- Deberán identificarse los equipos de protección individual que se usarán en la ejecución de las actividades sujetas a interferencia.
- Queda terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada. Queda totalmente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Se debe mantener una vigilancia rigurosa durante el tiempo necesario, o supresión de la línea de gas si interfiere en la ejecución de la obra.
- Caso que no sea posible el desvío o supresión, se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- En los trabajos que puedan causar riesgo de emanaciones por contacto directo o indirecto con la línea de gas se extremarán las medidas para evitar riesgo de picado o rotura de la línea.

5.4. Telefonía y Comunicaciones

Una vez localizada la red de telefonía afectada, la empresa Contratista procederá a señalizarla mediante pórticos de señalización de gálibo (en el supuesto de que la línea sea aérea, claro) y señales normalizadas. Como punto de partida la red de telefonía se deberá señalizar mediante pórticos de gálibo para que la maquinaria no la derribe.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se investigará, igualmente, la existencia de líneas subterráneas que puedan afectar al desarrollo de la obra, solicitando a la compañía propietaria información sobre la tensión y cota respecto a la superficie del suelo.

Cuando no se conozca el trazado y la profundidad de la conducción, la excavación se hará hasta 1m, por medios mecánicos, hasta 50cm más se podrá utilizar el martillo rompedor y a partir de ahí se usará herramienta manual.

Cuando se conozca perfectamente el trazado y la profundidad de la conducción podrá excavarse por medios mecánicos hasta 50cm de la conducción, a partir de ahí se utilizará herramienta manual.

Ante la existencia de conducciones eléctricas (vinculadas a Conducciones de Telefonía, Alumbrado y Señales y Comunicaciones), próximas a la zona de trabajo se señalizarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con ésta fuera de servicio.

En caso de ser preciso realizar calas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las conducciones, éstas se realizarán siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.

El equipo encargado de realizar dichas calas estará formado por una maquina mixta y dos operarios, realizándose bajo la supervisión de personal competente. La profundidad de la cala estará determinada por la situación de las líneas.

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales.

Se solicitará de la Compañía suministradora su presencia para actuar en consecuencia.

5.5. Abastecimiento

Los riesgos que pueden existir al tener tuberías de distribución de agua en las inmediaciones, es que se produzcan roturas de las tuberías con la consecuencia de inundaciones en las zonas de trabajo. Asimismo, el agua es conductora de la electricidad, por lo que habrá que tener especial cuidado en las zonas donde existan líneas eléctricas.

Cómo medidas contra los posibles contactos indirectos por roturas de tuberías en zonas donde existen líneas eléctricas, se establecen que los entronques a realizar entre las tuberías nuevas y las tuberías que se encuentran en servicio, se hagan en puntos lo más alejado posible de las líneas eléctricas aéreas.

No se someterá a ningún tipo de esfuerzo adicional a la tubería, como realizando acopios sobre la misma, usar estas tuberías como apoyos para levantar cargas, contrapesos, etc.

En caso de ser preciso realizar calas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.

El equipo encargado de realizar dichas calas estará formado por una máquina, dos operarios y una retroexcavadora mixta, realizándose, las tareas, bajo la supervisión de personal competente de la compañía suministradora; en caso de ser tubería de abastecimiento de agua. La profundidad de la cala estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad en el caso de realizar una cala de gran profundidad.

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio sin la autorización de la Compañía Suministradora. Caso que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Todo el personal que trabaje con máquinas, deberá llevar chalecos reflectantes, casco y calzado de seguridad.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 1 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

5.6. Saneamiento

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se suspenderán los trabajos hasta que se garantice la estabilidad de las zanjas.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden.

Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías, siempre existirá comunicación directa y fiable con el exterior, donde siempre se encontrará personal a modo de vigilancia o de reten frente a emergencias. El personal, bajará con equipo de respiración autónomo si se prevé (tras las mediciones y comprobaciones, previas, oportunas) la existencia de gases tóxicos, para evitar la inhalación de éstos.

Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior.

En caso de que sean necesarios trabajos de pocería:

- El personal que ejecute trabajos de pocería será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos. Queda prohibida la utilización del maquinillo como medio de acceso al pozo galería o frente de trabajo.
- El personal, bajará con equipo de respiración autónomo si se prevé (tras las mediciones y comprobaciones, previas, oportunas) la existencia de gases tóxicos, para evitar la inhalación de éstos.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes o mediante los pates que se colocan en el pozo. Se dispondrá junto a la boca de entrada del pozo un sistema anti-caídas al cual enganchará el arnés de seguridad el trabajador cada vez que acceda el pozo.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia que no se vea afectada la estabilidad de las paredes de la excavación.
- Los elementos auxiliares (torno o maquinillo) se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado en torno a la bocana del pozo.
- Se revisará el entablado por el Encargado, cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, por la prevención de accidentes por intoxicación.

5.7. Amianto

En los trabajos a desarrollar que se encuentren tuberías u otros elementos de fibrocemento, en las que exista riesgo de liberación de fibras de amianto (esto es aquellas actuaciones que supongan la rotura de elementos de fibrocemento), el contratista está obligado a cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006, teniendo en consideración la guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y la Norma de Operación NOss-03, Trabajo en elementos de fibrocemento (amianto) de Redexis.

En las obras objeto que nos ocupa, es posible que por redes antiguas enterradas pueda existir tuberías de fibrocemento con presencia de amianto. Ante la presencia se seguirán los pasos:

- Identificación de existencia de tuberías de fibrocemento.
- Señalización de la tubería identificando el riesgo de amianto, prohibición de manipularla hasta que se establezcan las oportunas medidas y protocolos, etc.
- Disponer de Plan de Trabajos de amianto aprobado por la autoridad laboral.
- La empresa esté inscrita en el R.E.R.A. (registro de empresas con riesgo de amianto).
- Ha de tenerse en consideración que, previo inicio de las actuaciones de desamiantado deberá llevarse a cabo la comunicación, con 72 horas de antelación, a la Oficina Territorial de Trabajo de la provincia afectada.
- Se establecerá la limitación de acceso para personal ajeno a la empresa de desamiantado no estando autorizado el acceso a cualquier otro trabajador.
- Se informará de esta circunstancia a todas las empresas afectadas en el entorno.
- Las actuaciones se realizarán dentro de los márgenes delimitados por valla metálica galvanizada y no se permitirá la realización de otro tipo de trabajos hasta finalizar la actuación de desamiantado.
- Finalizado el desamiantado, se remitirá a esta Oficina Territorial de Trabajo, las conclusiones obtenidas de las mediciones higiénicas efectuadas después de cada uno de los trabajos.

Los EPIs habituales serán: Protección respiratoria, trajes tipo tyvek con capucha, botas de seguridad, guantes en función de riesgos generales, gafas de seguridad, protectores auditivos (en caso necesario) y casco de seguridad

Es importante recordar que todos los elementos que intervengan en la manipulación deberán de descontaminarse o en su defecto eliminarse juntos con los residuos de amianto. Una vez acabado el trabajo, los operarios retirarán todos los equipos de protección individual, tratando los EPI´s como residuo que contiene amianto.

Ninguno de estos equipos podrá ser reutilizable. Los trabajadores portarán dos pares de guantes de forma que, una vez retiradas las partes externas del equipo (retiradas de exterior a interior) puedan garantizar la no contaminación de sí mismos.

El uso de las prendas de protección, se aplica con carácter obligatorio, contemplándose lo establecido en el Art.7º del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, así como lo contenido en el RD 773/97, especialmente en lo referente a la protección de las vías respiratorias.

Los trabajadores dispondrán de las instalaciones, compuestas por "vestuario sucio", sala intermedia con ducha y vestuarios limpios. Se señalizarán las puertas indicando como zona sucia y zona limpia. Estos vestuarios, están en la denominada Unidad Móvil de Descontaminación. Se instalará de forma que sea la única vía de entrada y salida para el área señalizada con peligro de exposición a la inhalación de fibras de amianto. Los vestuarios se situarán en las proximidades de la obra a trabajar y de acuerdo con la disponibilidad del espacio del entorno. Estará debidamente señalizado para evitar la entrada de personas ajenas a estos trabajos. Estará

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

prevista la instalación de suministro de agua, con los desagües correspondientes dotados de sus filtros absolutos.

ENTRADA A LA OBRA; la entrada a los vestuarios se efectúa desde la calle y desde éstos a la obra. Al inicio del trabajo, los operarios entrarán en el vestuario limpio donde sustituirán la ropa de calle por la de trabajo. Calzados con zapatillas de goma recogen la toalla y el jabón y lo depositan en las duchas. Recogiendo a continuación la máscara, colocándole un filtro nuevo y se ponen los guantes de látex. En el vestuario de sucio-sala de descontaminación, se colocarán el resto del equipo, botas y guantes. De allí al área delimitada de los trabajos.

PARADA PARA DESCANSO; para salir de la obra, esta se efectuara desde la obra a la "zona sucia", pasando a la "zona de ducha", donde se ducharán con todo el vestuario utilizado (donde se desvestirán y embolsarán la ropa de trabajo de un solo uso) A continuación se lavan los EPI´s reutilizables. Una vez descontaminados pasar a la "zona limpia", desde donde se accederá al vestuario, logrando de este modo que en la zona limpia no exista contaminación de fibras de amianto.

PARA SALIR DE LA OBRA; para salir de la obra, esta se efectuara desde la obra a la "zona sucia" (donde se desvestirán y embolsarán la ropa de trabajo de un solo uso), pasando a la " zona de ducha", para una vez descontaminados pasar a la "zona limpia", desde donde se accederá al vestuario, logrando de este modo que en la zona limpia no exista contaminación de fibras de amianto. Se seguirá el mismo procedimiento que en la parada de descanso.

Sobre la vigilancia de la salud se considerará:

- Al tener una vigencia prolongada, se efectuarán controles médicos específicos en función de la frecuencia de las intervenciones con amianto de los trabajadores, Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.
- Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos.
- Todo trabajador con historia médico-laboral de exposición al amianto será separado del trabajo con riesgo y remitido a estudio al centro de atención especializada correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, y siempre que en la vigilancia sanitaria específica se ponga de manifiesto alguno de los signos o síntomas determinados en las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1 del R.D. 396/2006.

5.8. Viales (carreteras y caminos)

Ante la existencia de calzadas abiertas al tráfico rodado que pudieran verse afectadas por la ejecución de la obra, las medidas preventivas del Plan de Seguridad y Salud (que, en su día, redacte el futuro Contratista de la obra) deberán ir encaminadas a evitar interferencias y/o afecciones para con terceros. Por ello, al objeto de que le sirvan de base al futuro Contratista, para la elaboración del Plan de Seguridad, se incluyen a modo de mínimos las siguientes prescripciones preventivas:

- Previamente al inicio de los trabajos se instalen las medidas de señalización y balizamiento correspondientes en función de la zona ocupada de la calzada.
- La instalación de la señalización se considera preciso realizarla mediante el corte de la calle de forma temporal con la ayuda de señalistas, eliminando de este modo las posibles interferencias que pudiera ocasionar el tráfico de vehículos durante las actividades de instalación de la señalización, planificándose preventivamente con anterioridad a los trabajos.
- Cuando las actividades pudieran afectar a zonas en las que existiera tráfico de transeúntes o peatones, es importante que se habiliten corredores protegidos mediante vallas y señalizados, y que se empleen elementos como pasarelas para el paso sobre zonas irregulares o zanjas.
- Tanto durante la colocación, como durante la retirada de la señalización de obras el trabajador deberá quedar protegido contra el riesgo de atropello.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Definir y marcar la posición, vestimenta y modo de moverse del señalista para evitar el riesgo de atropello.
- Uso ineludible de los equipos de protección individual, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.
- Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
- Los señalistas se situarán en zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
- Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
- No situarse en la trayectoria de los vehículos, la señalización debe realizarse desde el arcén.
- Colocarse en lugares bien visibles y donde le indicaron, no se acerque a camiones ni maquinaria puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras, según establece la norma 8.3-IC.; o de conformidad con las directrices que establezca la Policía Local o el Titular de la carretera afectada por la obra (según el caso), tras consulta previa.
- Se señalizará, de acuerdo con la norma 8.3-IC (o en su defecto, si se trabaja en poblado, de acuerdo a las directrices que establezca la Policía Local), el enlace de las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona y vehículo ajeno a la misma, colocándose en su caso los cerramientos y protecciones necesarias.
- En las zonas de acopios, carga y descarga de materiales, se separará convenientemente y se pondrá una señalización necesaria que avise de la situación de peligro.
- Delimitación y protección de las zonas de trabajo: donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y las zonas de peligro: área de diez (10) metros mínima alrededor de las zonas de trabajo.
- Las excavaciones cercanas a carreteras y caminos se señalizarán y protegerán, evitando, así, posibles accidentes de curiosos.
- Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito.
- Ubicación de instalaciones de limpieza de ruedas en aquellos puntos donde se prevea la salida de camiones.
- Colocación de cinta de seguridad a lo largo de los tajos abiertos de obra.
- Cubrición de zanjas abiertas mediante palastros de acero que permitan la circulación sobre ellas de personas y vehículos.
- Oclusión, completa, de arquetas y huecos horizontales mediante tapas de madera dotadas de topes inferiores que impidan su desplazamiento.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Para la colocación y retirada de la señalización provisional de obras, el material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con caminos u otros viales transitados por la maquinaria de movimiento de tierras se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, mediante señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3.IC (o conforme a las directrices que establezca la Policía Local, en caso de trabajos dentro de poblado), y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerán limpias de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.
- El cruce de trabajadores a pie de una carretera sólo se realizará en ausencia de señalistas cuando se trate de tramos rectos de calzada en los que exista una óptima visibilidad en los dos sentidos. En caso contrario, el cruce se regulará por medio de señalistas uniformados y convenientemente comunicados (si fuera necesario, mediante emisora).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones. A continuación, se procede a realizar un análisis del puesto de trabajo de los señalistas:

- Los señalistas harán uso ineludible de los equipos de protección individual recogidos en el siguiente apartado, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.
- Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
- Los señalistas se situarán en las zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
- Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
- No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria
- No se acerque a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Esté atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras, según establece la norma 8.3-IC.; o de conformidad con las directrices que establezca la Policía Local (cuando los trabajos sean dentro de poblado), tras consulta previa.
- Cuando deba cruzar una carretera abierta al tráfico, hágalo exclusivamente desde zonas que dispongan de una óptima visibilidad.

6. Identificación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas, se lleva a cabo mediante la detección de las necesidades preventivas encontradas en el Proyecto. No obstante, la empresa contratista analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

El análisis preventivo se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al presente Estudio de Seguridad, y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
Fecha: 23/12/2025
E-VISADO

7. Trabajos con riesgo especial. Presencia de recurso preventivo

En cumplimiento con la Legislación Vigente, será necesaria la presencia en obra de un Recurso Preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003: "La presencia en el centro de trabajo de los Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- "Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo".
- "Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales".
- "Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas."

Asimismo, al encontrarnos en una obra de construcción, es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción, ampliada mediante el R.D. 604/2006, que dice en su disposición adicional única que "La presencia en el centro de trabajo de los Recursos Preventivos de cada Contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades":

- "El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los Recursos Preventivos".
- "Cuando como resultado de la vigilancia se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia darán las instrucciones precisas para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas que sean necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas".
- "Cuando como resultado de la vigilancia se observe ausencia, insuficiencia o bien falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias, y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto".

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se analiza en este Estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de Recurso Preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del Estudio al respecto, el Contratista deberá analizar aquellas que aquí no se han indicado, pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc. lleven asociado un riesgo especial y por tanto, también, sea necesaria la presencia de Recurso Preventivo.

La empresa Contratista deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la presencia de los Recursos Preventivos en aquellas actividades en que sea obligatoria su presencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

8. Interferencias entre actividades, medidas organizativas

La empresa contratista deberá estudiar sus sistemas de ejecución y la planificación de obra planteada en el Proyecto, para evitar en la medida de lo posible la interferencia entre actividades.

El resultado de ese estudio se deberá ver plasmado en las medidas organizativas que la empresa contratista establezca en su Plan de Seguridad. Entre dichas medidas la empresa contratista debe considerar (además de todo lo comentado en los restantes apartados del presente documento), como mínimo, las siguientes:

- No se realizarán actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se desarrollen en las proximidades, de tal forma que la ejecución de una actividad nunca genere riesgos para la otra, y viceversa.
- La principal actuación para evitar este tipo de situaciones es que los mandos organizativos (Jefe de obra, Jefes de Producción y Encargados) organicen las actividades y los tajos para evitar interferencias entre las actividades. La misma solución se deberá adoptar entre fases de ejecución distintas que pueda haber en una misma actividad (por ejemplo, entre la excavación en zanja, la colocación de tubería y el relleno de la zanja).
- Si esto no se pudiera cumplir, el Contratista en su Plan de Seguridad deberá establecer las medidas a adoptar para que los trabajos de un tajo no generen riesgos al otro, y viceversa.

Durante la ejecución de “actividades principales” (excavación, catas, instalación de tubería, soldaduras, etc.), la empresa contratista deberá coordinar las distintas fases de trabajo para que no haya interferencia entre ellas, y deberá establecer en el Plan de Seguridad las medidas organizativas a disponer para conseguir cumplir dicha premisa.

Por último, se indica que, el empresario Contratista principal deberá incluir o explicar en su Plan de Seguridad y Salud, como resuelve la **obligación de contar con una organización preventiva en la obra mediante la que lleve a cabo, no sólo la planificación e implantación de las medidas preventivas, sino mediante la que vigile el cumplimiento de lo planificado,** de acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995.

9. Identificación de los riesgos previsibles

9.1. Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de seguridad y salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tareas y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

9.2. Prescripciones técnico-preventivas de carácter general.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales deberán ser definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1. En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, **se determinará un programa de orden y limpieza** para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalizarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

2. En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado, ...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica,...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

3. En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su plan de seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

4. En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas..... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 “comentarios sobre el movimiento de tierras” que ***en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.***

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos se colocarán de forma que no pueden rodar, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5. En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá recoger en su plan de seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

6. Previsión de riesgo de explosión, la empresa contratista deberá de considerar el establecimiento de sistemas de control continuo de la concentración de gases. En las operaciones en las que puedan existir fuga de gases no se realizarán trabajos que puedan producir chispas. Se limitará la existencia de personal al necesario para la realización de los trabajos, dicho personal deberé de contar con formación para trabajos en atmósferas explosivas.

7. Exposición a sustancias – corrosivas, la empresa contratista, en todo caso, deberá de tener en consideración en el Plan de Seguridad las fichas de seguridad de los productos utilizados.

8. Ambiente pulvígeno, la empresa contratista considerará en el Plan de Seguridad medidas para evitar la formación de polvo, mediante el empleo de riegos. En aquellas actividades en las que exista riesgo de asfixia, deberá de considerarse la implantación de protocolos de control de las condiciones ambientales, así como la disposición de sistemas de ventilación para asegurar niveles ambientales adecuados.

9. Ruido y vibraciones, La empresa contratista deberá de considerar la implantación de sistemas de control para que la maquinaria utilizada en obra cuente con mantenimiento y revisiones establecidas por el fabricante. El Plan de Seguridad deberá de considerar en todo caso, las prescripciones incluidas en los manuales del fabricante en relación con el empleo de equipos de protección para evitar la exposición al ruido.

10. En evitación del riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado “Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO” del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos o diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según la Norma UNE-EN 60529 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

11. Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

Para aquellas actividades en las que hay riesgo de quemaduras o exposición a altas temperaturas, la empresa contratista deberá de tener en consideración en el Plan de Seguridad el empleo de equipos de protección individual específicos. Del mismo modo se extremará el mantenimiento de maquinaria con el objeto de que los puntos calientes de la misma cuenten con las protecciones previstas por el fabricante para este fin.

12. En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su plan de seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra....) y que impidan afecciones al entorno.

13. Condiciones del entorno, calor, presencia de seres vivos. En la obra deberá de existir de forma permanente agua fresca. Ante el desarrollo de trabajos en épocas de altas temperaturas, la empresa contratista deberá de considerar la inclusión en el Plan de Seguridad de medidas organizativas para reducir la realización de trabajos en horas de mucho calor y con temperaturas muy bajas. Ante la presencia de seres vivos que puedan suponer un riesgo para los trabajadores, el Plan de seguridad deberá de contemplar la secuencia de actuación ante la picadura o ataque de seres vivos.

10. Análisis de las unidades constructivas

Muchas unidades de obra compartirán entre sí procesos y actividades, pero con problemática y necesidades preventivas específicas dependiendo de la unidad en la que se desarrollen dichas actividades. Por este hecho, para muchas ellas se hace mención a apartados generales, analizando a continuación las consideraciones específicas y concretas en la ejecución de la propia actividad.

En todo caso, se recalca en el presente Estudio de Seguridad, la prohibición de dar comienzo a cualquier actividad (o uso de maquinaria) que no se encuentre desarrollada o analizada en el Plan de Seguridad y Salud de la futura empresa Contratista, o bien suponga la modificación de los métodos de trabajo o procedimientos de ejecución previstos en el mismo.

10.1. Actividades no constructivas

En los primeros estadios de la obra existen muchas actividades que no tienen relación directa con la ejecución de una actividad concreta, pero que son necesarias para poder gestionar la obra. Será necesario proceder a la implantación en la misma de los accesos, energía eléctrica, agua potable, cerramientos, instalaciones de higiene y bienestar, etc. Para realizar tales actividades se ubicarán las instalaciones provisionales de obra, que serán objeto de una revisión periódica de su estado de conservación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Dentro de estas actuaciones incluimos igualmente las distintas labores de topografía y replanteo así como todas las relativas a la implantación de la obra, como pueden ser estas: la instalación provisional de obra, iluminación de los tajos, implantación de las zonas de obra, colocación y retirada de la señalización, etc.

Dichas zonas se dotarán de buenos accesos y de todos los servicios. Así pues, no será necesario realizar actividades de importancia, si exceptuamos una nivelación del terreno, la construcción de pequeñas bancadas de soporte de casetas, y su descarga mediante grúa autocargante o camión-pluma.

10.1.1. Trabajos de topografía, replanteo

A) Descripción y procedimiento:

Estos trabajos se desarrollan durante el transcurso de la obra. Comprenden todas las labores, que un equipo especializado de topógrafos (o Encargados de Edificación) y ayudantes efectúa para dejar referencias claras y visibles en el terreno, estructura en ejecución, etc. definiendo todos los datos geométricos de la obra.
La primera actividad consiste en la localización, comprobación y reposición, en su caso, de las bases de replanteo, tanto en planta, como en alzado.
Tanto estas bases (o puntos de replanteo) de Proyecto, como las nuevas que se coloquen, deben cumplir unas condiciones mínimas preventivas: la elección de la localización de las nuevas bases se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo: caída a distinto nivel, atropellos, etc.
De igual manera los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a los riesgos generados de elección de las nuevas bases.
Un aspecto importante en esta fase de replanteo es el concerniente al mantenimiento de distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en el caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico, se comprobará antes de realizar los replanteos la existencia de campos eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos), e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos, en ningún momento como bases o puntos de medida.
En cuanto a los trabajos propios de topografía o replanteo en el desarrollo de la obra, se tendrán en cuenta las medidas preventivas correspondientes al tajo. Así pues, todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico (tanto externo, como interno de la obra) y circular por la obra de acuerdo a las normas marcadas (velocidad máxima 20 km/h y luz de cruce encendida) y utilizar equipos de protección individual (arnés de seguridad) cuando exista riesgo de caída en altura.
Se tomarán medidas restrictivas para evitar interferencias con otras actividades dado que es un trabajo que puede interferir con otros tajos, tales como:

- En tajos donde la maquinaría este en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la existencia de equipos de replanteo respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles, pero nunca inferior a 10m.
- En los tajos que se trabaje sobre estructuras se respectarán las medidas preventivas presentes en esas estructuras. No realizando ninguna labor si estas medidas no se encuentran aplicadas.
- Se prohibirá permanecer en trabajos sobre la misma vertical.
- Etc.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Vehículos de obra.
- Escaleras de mano.
- Aparatos de topografía:
- Jalones y miras.
- Punteros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes / cortes por objeto o herramienta
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgos derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
- Riesgos de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.

D) Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un Recurso Preventivo, como es el caso de las actuaciones de los topógrafos/encargados en estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

E) Previsión de medidas preventivas:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas y empleo de las herramientas de mano. Además, se esmerarán las condiciones de orden y limpieza durante la ejecución de las actividades.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se pasan gafas de seguridad durante estas operaciones.

- Resultará de aplicación lo establecido en el apartado sobre trabajos en la proximidad de líneas eléctricas. En este sentido, y en caso de existir, se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía y/o replanteo tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, etc., y se circulará por la obra de acuerdo a las normas establecidas en el presente documento.
- Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento. Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario (si fuera necesario que el equipo de topografía realizara actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades) el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva reglamentaria, sólida y rígida (barandilla de 1 m. de altura mínima, con listón intermedio y rodapié). En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio de Seguridad y Salud y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas o taludes con riesgo de caída en altura sin la barandilla de protección rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o un punto fijo y estable consolidado previamente al que los operarios puedan anclar su arnés de seguridad.
- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Con el objeto de integrar en el presente apartado los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995 (evitando los riesgos en su origen y teniendo en consideración la evolución de la técnica), el empresario contratista priorizará el uso de los sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas,...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.
- Todo el personal que forme parte de esta actividad, cuando se realice la obra, deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud del contratista referente a esta actividad. En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias, comentadas, para evitar este riesgo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisará a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- El personal que vaya a realizar los replanteos deberá utilizar calzado de seguridad y casco de protección.
- Respetar en todo momento la señalización existente en obra.
- Evitar la realización de replanteos en tajos donde se realicen actividades de movimiento de tierras, elevación de cargas, caída de objetos, etc.
- Aparcar los vehículos fuera de la zona de circulación, señalizando su presencia si fuese necesario.
- Todo equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas y rodapié, o paños de redes que cubran dichos huecos.
- Los desplazamientos se realizarán por los lugares más seguros y de orografía más regular.
- Será preceptivo el uso de cintas métricas de material no conductor.
- Los útiles de topografía serán de material no conductor.
- Es imprescindible el uso de chalecos reflectantes, en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos tanto en fase de movimiento de tierras, ejecución de instalaciones, obras de fábrica (arquetas), explanaciones... para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Normas de comportamiento:
  - Todo el equipo utilizará botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
  - No se sitúe en el radio de acción de las máquinas.
  - No se sitúe en lugares de orografía complicada.
  - No se sitúe en lugares donde existe riesgo de caída a distinto nivel sin la adecuada protección ya sea esta colectiva (barandillas) o individual (arnés anti-caída).
  - Señalice siempre su presencia de forma adecuada cuando exista circulación de vehículos.
  - Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandilla de protección.
- Balizamiento con malla stopper.
- Iluminación autónoma.
- Equipos de comunicación.
- Señalización de los tajos.
- Cintas de balizamiento.
- Líneas de vida provisionales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

10.1.2. Asentamiento e instalaciones de obra

A) Descripción y procedimiento:

Tal como se ha indicado, previamente al inicio de los trabajos será necesario dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, acopios, almacenamiento de pintura, combustible, instalación eléctrica provisional de obra, etc.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora de personal.
- Elementos de izado y de tendido.

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

D) Riesgos especiales:

Durante los trabajos relacionados con el acondicionamiento y montaje de las instalaciones de obra se ejecutarán actividades sujetas a riesgos de especial gravedad (graves caídas en altura, montaje de prefabricados pesados, etc.). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

los tajos los Recursos Preventivos del Contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

E) Previsión de medidas preventivas:

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

La empresa contratista deberá **justificar en el Plan de seguridad y salud**, en base a cálculo que realice, el **dimensionamiento de las instalaciones** para cada población u obra en función de la duración de los trabajos, el nº de trabajadores, asegurando en todo momento, o cualquier circunstancia, aún en obras de pequeño presupuesto o corta duración, los trabajadores disponen y tienen acceso a servicios higiénicos, vestuario si es preciso, y agua potable en cada obra o tajo.

Debido a la separación de los distintos tajos, el empresario Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad el dimensionamiento de las instalaciones y su ubicación más adecuada, de forma que resulten **accesibles para todos los trabajadores**. Adicionalmente, el Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad la posibilidad de que se habiliten instalaciones de higiene y bienestar complementarias en tajos de larga duración, teniendo en consideración la distancia entre las mismas, el número de trabajadores, la existencia de servicios próximos, situaciones de pandemias, etc.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se tendrán en cuenta las previsiones de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción, que desarrolla el Real Decreto 1627/1997:

- Dotación de vestuarios: 2m2 por trabajador. Se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de duchas: 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dotación de urinarios: Un urinario por cada 25 trabajadores.
- Dotación de retretes: Un retrete por cada 25 trabajadores.
- De forma general, en los tajos de larga duración se habilitarán las instalaciones de higiene complementarias que mejor satisfagan las necesidades de todos los trabajadores.

En cualquier caso, los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa Contratista, y en especial para tajos móviles, como es el caso de la excavación en zanja y el montaje de tubería, acometidas, etc. Se deberá asegurar el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra, muy especialmente durante los periodos de más calor (durante el verano).

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua u otras casetas).
Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
En otro orden de cosas, las actuaciones relativas al asentamiento e instalaciones de obra también implicarán otras labores, entre las cuales destacamos de forma especial el acondicionamiento de los acopios e instalaciones auxiliares necesarias, la colocación de señales y carteles, cerramientos, y aspectos de índole similar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En cuanto a los acopios debemos considerar dos aspectos: por un lado, la propia ejecución de la obra, y por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios. Así, todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra. Respecto a los primeros, tal como se ha adelantado, los principales riesgos se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas.

Durante el acondicionamiento de acopios deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De este modo, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Con el objeto de evitar los riesgos en su origen, se prohibirá el acondicionamiento de acopios o de zonas de instalaciones auxiliares de obra en la proximidad de líneas eléctricas.

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión.

Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa Contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria. Del mismo modo, el empresario Contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores.

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa Contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad (desarrollando las prescripciones que, a ese respecto, se recogen en el presente documento), planteando un procedimiento para su colocación y retirada; que, entre otras, tenga en cuenta que ello no debe implicar un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. Dispondrán de cerramientos dotados de puertas, controlándose en todo momento la entrada a los mismos.

La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente la evitación de riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales. Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que deberá soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.). Los cuadros eléctricos y los grupos electrógenos solo podrán ser manipulados por personal autorizado para ello, en función de su formación y capacitación.
Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.
Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra:

- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.
- El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.

Se realizarán Revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc.
Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

<u>Previsión de medidas preventivas en zonas de almacenamiento y acopios:</u>

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:
Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.
Es imprescindible una iluminación adecuada y suficiente en las zonas de paso y de trabajo.
Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.
Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo, deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.
Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. La empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad los procesos y los procedimientos de descarga necesarios para evitar la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.
En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.
No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.
El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.
Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.
Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados.
En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.
Para la descarga de materiales mediante grúas autopropulsadas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionándoles sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.
Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.
En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.
No se almacenarán combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.
No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones; se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.
En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.
Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.
El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.
Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.

Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. LVD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas tipo [illegible] barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.En todos los casos se mantendrán unas distancias de seguridad de los acopios a los bordes de la zanja, de forma que no se produzcan sobrecargas que puedan ocasionar hundimientos o desprendimientos de tierra.
A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.
Se dispondrán de extintores de incendios portátiles polvo químico seco en lugares muy accesibles y sin obstáculos que impidan el acceso.
Se evitarán focos de calor capaces de hacer arder materiales dentro del almacén.

Previsión de medidas preventivas en acopios de tierra y áridos:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:
Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.
Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.
No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a
No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Previsión de medidas preventivas durante las descargas de materiales:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:
Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.
Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.
Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.
Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.
Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

de Seguridad en materia de izado de cargas, y en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, ...).
Durante los trabajos se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas.
Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Previsión de medidas preventivas en almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:
Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.
Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
El almacenamiento de estos tipos de productos, así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.
Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.
En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

Previsión de medidas preventivas en la colocación y retirada de la señalización:

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:
El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que, a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.
Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales.
La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación.
El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. o las instrucciones recibidas, previa consulta, por la Policía Local correspondiente.

Previsión de medidas preventivas para las instalaciones eléctricas provisionales:

El Plan de Seguridad y Salud deberá definir detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter de mínimos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC´s complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrados en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.
La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.
La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.
La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.
El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivo de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.
Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.
La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.
Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, ...
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- Todas las zonas de trabajo deberán de mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza. De forma muy especial se subraya la importancia de que no se abandonen herramientas, materiales, etc., en las zonas de paso de trabajadores (los cables de alimentación de las herramientas eléctricas también se deberán disponer en zonas que no obstaculicen el tránsito de trabajadores).

Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Previsión de medidas preventivas sobre la iluminación de los tajos:

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.
Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizará de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica. Se evitarán los empalmes confeccionados con cintas aislantes o similar, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores. Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra. Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones. Se exigirá limpieza de los cuadros, que permanecerán cerrados permanentemente.
La iluminación de los tajos será la adecuada para realizar las actividades con seguridad. Se garantizará que, los sistemas de iluminación respondan, en cuanto a tipo e intensidad, a los parámetros estipulados al respecto por el I.N.S.H.T; además, se mantendrán en perfecto estado mientras duren los trabajos.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandilla de protección
- Extintores.
- Vallas de cerramiento.
- Balizamiento con malla stopper.
- Señalización e información de riesgos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Mascarilla de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

10.2. Demoliciones (mecánicas y manuales, principalmente, de pavimentos)

A) Descripción y procedimiento:

Actividad que comprende las tareas de demolición o desmontaje y retirada de los elementos que estorban en la zona destinada a la obra; y que, sin su demolición, desmontaje o retirada, no sería factible la ejecución de la misma. A priori, se analicen en esta unidad actuaciones del tipo:

- Demolición de la solera de hormigón, pavimentos, asfaltos…
- Demolición de pequeños cerramientos o muros.

Se engloban en este apartado, además, todas aquellas demoliciones manuales que puedan surgir como consecuencia de una mala ejecución de determinadas unidades de obra, como demoliciones de pavimentos, de arquetas, etc.

Para el derribo de pequeños muros y cerramientos, la actividad se desarrollará como sigue: en primer lugar, se procederá mediante martillo percutor a realizar dos cortes verticales en el muro; coincidiendo con el inicio y fin del tramo a derribar. De este modo, garantizamos tanto el control del tramo a demoler, como que una vez derribado no queden en las partes del muro a respetar perfiles o cortes desiguales.

Seguidamente y, en segundo lugar, los dientes del cazo de la retorcargadora mixta se colocarán, levemente, por encima de la coronación del muro para después proceder al empuje del mismo hacia el interior de la obra; de tal manera, que los restos o escombros no caigan sobre la vía pública. Si debido a la evolución de los trabajos, se apreciase que, en contrario de lo estimado, el muro opusiera cierta resistencia a la retrocargadora los trabajos se realizarían con retroexcavadora.

Por último, se procedería a cargar, en dúmpers de movimiento de tierras, los escombros producidos para su transporte a vertedero.

No obstante, para garantizar la seguridad, tanto de terceros, como de operarios, previo a la ejecución de las tareas, se delimitarán las zonas de demolición (tanto de muros, como del resto de elemento previstos como para demoler: firmes, pavimentos, soleras,...) mediante vayas portátiles de obra (electro soldadas con pies derechos de hormigón) que equidistarán a un lado y a otro del elemento a demoler una distancia de seguridad que será establecida en metros por el encargado o recurso preventivo del tajo. De este modo, mediante vayas se prohibirá el acercamiento y acceso de operarios dentro de la obra, y de transeúntes fuera de la misma, a la zona delimitada. El cumplimiento de esta prohibición será vigilado en todo momento por el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

Si por razones de espacio en el interior de la obra, o en el exterior de la misma, no se puede limitar una zona de seguridad amplia que garantice la eliminación de riesgos para terceros y operarios, se dispondrán en las vallas electrosoldadas, antes mencionadas, redes mosquiteras que impidan la proyección de los escombros fuera de la zona marcada por estas.

Por otro lado, en el caso de que las obras se realicen sobre calzada, el asfalto debe demolerse con un corte limpio con máquina. Cuando se trate de losetas se deberán levantar con sumo cuidado aquellas que se componen de elementos separados, tal como losas de piedra, adoquinado sobre arena, etc. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que no se produzcan desmoronamientos de los bordes en la fase de excavación y la superficie afectada sea la menos posible.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo deberán dejarse de modo que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando se reponga el pavimento.

Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento deberán ser trasladados con la máxima rapidez al vertedero, con el fin de que no se mezcle con ellos la tierra procedente de la excavación, la cual quedaría inservible para el posterior relleno de la zanja.

En prevención de los riesgos por impericia, se exigirá que al personal de la obra que debe manejar los martillos rompedores, sea especialista en el uso seguro de estas máquinas. Además, no se permitirá el uso de martillos rompedores al personal no autorizado para ello de forma expresa.

Estará expresamente prohibido en la obra, el uso del martillo rompedor en las solerías, bajo sospecha de presencia de líneas eléctricas bajo los pavimentos que se desea demoler.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Está previsto acordonar la zona bajo los tajos de martillos rompedores, para la prevención de daños a los trabajadores que pudieren entrar en la zona de riesgo de caída de objetos desprendidos/proyectados, se prohibirá la entrada en esta zona salvo detención eficaz y comprobada de los trabajos origen del peligro.
Antes del inicio de cada periodo de trabajo, está previsto inspeccionar el terreno circundante, para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno. Se ordenará aumentar el celo en las precauciones, si debe utilizarse martillos rompedores en la base o en la cabeza de taludes. Se evitará en lo posible utilizarlos en el interior de las vaguadas especialmente si son angostas. El ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos de terrenos; futuro Contratista, téngalo en cuenta y analice tal circunstancia en su futuro Plan de Seguridad y Salud.
En cuanto a otras medidas organizativas/preventivas, el futuro Contratista atenderá y desarrollará las siguientes prescripciones:

- No se realizarán, en excavadoras, movimientos de tiro o empuje sesgados.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales.
- El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.
- La zona de actuación, tal y como se ha expuesto, deberá estar controlada en todo momento, para lo cual se procederá a un vallado o cerramiento del tajo de demolición y separación de la misma del tráfico.
- Se controlará la caída de materiales que por su forma o peso pudieran llegar más lejos de lo que permite su caída libre.
- No se demolerán partes o zonas grandes que pudieran arrastrar el resto; se controlará su caída y a estabilidad del resto.
- Si durante cualquier fase de esta actividad, existe riesgo de caída en altura, 2 o más metros de altura, es obligatorio que el trabajador este protegido mediante barandilla perimetral, dotada de pasamanos a 100 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié, si esta protección no fuera posible, los trabajadores dispondrán y harán uso de arneses de seguridad, anclados a puntos fijos y estables o líneas de vida/anclaje.
- Se deben controlar los niveles de ruido y vibraciones, con el fin de que los trabajadores no estén expuestos, en ningún momento, a valores no permitidos según el Real Decreto 286/06, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados del ruido, y el Real Decreto 1311/05, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales
- Martillo picador
- Martillo neumático.
- Detector de cables
- Escaleras de mano
- Bomba de achique de agua
- Retrocargadora mixta
- Retroexcavadora
- Dumpers de movimiento de tierras
- Cortadora de pavimento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas al mismo nivel por falta de limpieza y desescombro
- Caídas a distinto nivel y desde altura
- Caídas de objetos por desprendimientos o manutención manual
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Caídas a distinto nivel personas y maquinarias
- Caídas de altura
- Ruido
- Vibraciones
- Desplome o derrumbamiento
- Proyección de partículas en los ojos
- Inhalación de polvo
- Atropellos y/o golpes por maquinaria y vehículos

D) Riesgos especiales:

Durante los trabajos relacionados con la ejecución de demoliciones y/o desmontaje de instalaciones existen situaciones en las que se pueden dar (o estar presentes) riesgos de especial gravedad (graves caídas en altura, proyectos de elementos voluminosos o pesados, etc.). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en los tajos los Recursos Preventivos del Contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

E) Previsión de medidas preventivas:

Con carácter general:

- Localizar los puntos que pueden caer de forma imprevista sobre los operarios para poder desmontarlos en primer lugar utilizando los medios necesarios.
- Antes del inicio del trabajo, está previsto inspeccionar el terreno circundante, para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.
- Todo elemento susceptible de desprendimiento y en especial los elementos en voladizo serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su demolición.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones y el troceado de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- No se dejarán elementos sin demoler en planos superiores al de trabajo.
- No se amontonarán escombros o elementos desmontados en donde puedan caer de modo imprevisto.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.
- La demolición de paredes y muros deberá efectuarse siempre tras la demolición o desmontaje de los elementos horizontales que soportan (cubiertas...).
- En la demolición de todo elemento, aquellas zonas que presenten peligro de hundimiento, serán señalizadas y clausuradas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Las zonas de caída de materiales estarán señalizadas y acotadas, prohibiéndose el tránsito a todo el personal.
- Cuando exista riesgo de caída a distinto nivel o de altura, se priorizará la disposición de protecciones colectivas adecuadas, recurriendo en último caso al uso de arnés de seguridad anti-caída amarrado a un punto de anclaje seguro.
- Antes de iniciar el desmontaje de instalaciones alimentadas por la energía eléctrica, se comprobará, no solo, que estén fuera de servicio, sino que, no llegue a ellas la energía eléctrica.
- Extremar las condiciones de orden y limpieza a fin de evitar tropiezos y caídas.
- Se dispondrá de iluminación adecuada de forma que los trabajos puedan realizarse con facilidad y sin riesgos.
- El levantado de instalaciones, manualmente, se llevará a cabo por el número de operarios adecuados en función de su ubicación, dimensionado y peso y se instalaran las protecciones colectivas necesarias.
- En caso de utilizar medios auxiliares, estos serán adecuados y dotados de los preceptivos elementos de seguridad. Nunca se utilizarán escaleras u otros elementos no seguros.
- En su defecto, los operarios con riesgo de caída, utilizarán arnés de seguridad anti-caída amarrada a puntos de anclaje seguros.
- El martillo neumático deberá ser utilizado por personal cualificado y dotado de casco de seguridad, botas con puntera y plantilla de seguridad, auriculares anti-ruido, gafas de protección, mascarilla de protección respiratoria y en su caso de elementos anti-vibratorios (guantes, cinturón, etc.).
- Para la realización de la actividad será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que se ocupará de hacer las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las medidas preventivas. Este Recurso Preventivo organizara las tareas y equipos de demolición, para que estén correctamente coordinados y no se puedan producir daños derivados de las demoliciones de unos equipos a los otros (ausencia de trabajos en la misma vertical, ausencia de personal en la zona de caída del elemento a demoler...).
- Todos los trabajos se deben hacer desde elementos estables.
- Todos los huecos ejecutados (no se prevé una diferencia de nivel superior a 30 cm) en la solera, terreno… se señalizarán mediante malla naranja del tipo stopper retranqueada al menos 2 m. del borde de los mismos.
- Si hubiera alguna que presenten una profundidad o riesgo de caída superior a 2 m. se protegerán mediante barandilla rígida y estable (o vaya tipo ayuntamiento o similar anclada para que sea estable) dispuesta a la misma distancia del borde, de modo que en ambos casos la instalación de dichos elementos no implique riesgo adicional para los trabajadores.
- Siempre que se utilicen plataformas de trabajo de más de 2 m de altura se protegerán perimetralmente.
- Siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel, más de 2 m, y que por imperativos de obra no se resuelva mediante protección colectiva, deberá utilizar el arnés de seguridad anclado a punto estable previamente calculado por técnico competente, a tal efecto.
- Empleo de equipos de protección individual obligatorio (tapones o auriculares anti-ruido, gafas de protección ocular, ropa de alta visibilidad, etc.).
- La presencia de recurso preventivo será obligatoria debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente (rotura, derribo y carga de material...) que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El personal estará debidamente capacitado y autorizado para la realización de los trabajos y el uso de los equipos que les pudieran ser encomendados. De esta forma, todos los operarios dispondrán de formación adecuada y específica para la tarea a desarrollar.
- Antes de comenzar los trabajos el encargado del tajo indicara a los trabajadores el proceso de derribo.
- En la zona donde se realicen las demoliciones sólo permanecerá el personal que lleve a cabo estos trabajos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo, se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad.
- Los trabajos se organizarán y coordinarán por parte del encargado del tajo, de forma que se establezca una circulación de camiones tal que no interfieran los camiones vacíos con los llenos de escombro.
- Se analizarán igualmente, otro tipo de interferencias que los trabajos de demolición podrían generar para los trabajadores cercanos al tajo o para transeúntes de la vía pública. Por ejemplo, previamente a su comienzo se regará la zona de los trabajos, con el fin de evitar la formación de nubes de polvo. Además, en el supuesto de que la demolición pudiera generar posibles proyecciones de material (procedente de muros, etc.) que afectaran a la vía pública o a trabajadores cercanos al tajo, antes de su inicio se instalarían barreras físicas de separación mediante las que se independice la zona de trabajo, impidiendo que el material proyectado afecte a la segura circulación de terceros y de los operarios de la obra.
- Se harán cumplir en cada caso las normas de revisión y mantenimiento propias de cada máquina.
- Los materiales no se acumularán. Se retirarán de manera periódica con el fin de mantener la zona despejada y libre de obstáculos. No obstante, está totalmente prohibido dejar escombros fuera de la zona señalizada, o invadiendo otras zonas reservadas a la circulación de vehículos y maquinaria de obra.
- Se regará periódicamente el escombro para evitar, en todo momento, la formación de un ambiente pulverulento. No obstante, los trabajadores que actúen en estas labores harán uso obligado de mascarillas, gafas y cascos auditivos.
- Teniendo en consideración que en determinadas situaciones los operarios deberán hacer uso de protectores auditivos, se realizarán las comprobaciones oportunas con el fin de asegurar que la señalización acústica de la maquinaria presente en obra resulta igualmente audible para los operarios que hagan uso de la citada protección individual. En cualquier caso, el recurso preventivo o encargado del tajo vigilará muy especialmente la ausencia de operarios con protección auditiva dentro de la zona de influencia de las máquinas.
- En la zona de carga de camiones estará prohibida la presencia de los trabajadores. También se prohibirá su permanencia, en las zonas de riesgo por posibles proyecciones. El encargado y el recurso preventivo controlarán dicho aspecto.
- La zona de los trabajos se señalizará mediante carteles de manera que todos los trabajadores conozcan los riesgos existentes en la misma (ruido, proyecciones, etc.) y las medidas previstas para evitarlos (uso obligatorio de protectores auditivos, gafas anti-proyecciones, casco de protección, etc.).
- Se mantendrá un correcto orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- La manipulación de cargas exclusivamente se llevará a cabo mediante la utilización de equipos adecuados de acuerdo a los principios establecidos en la legislación vigente. De igual manera el manejo de cargas exclusivamente se llevará a cabo mediante equipos que hayan sido concebidos para tal fin y manejados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Para la demolición de partes de muros y cerramientos, concretamente para realizar los cortes verticales del muro

- El personal que deba manejar los martillos percutores será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Antes se accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Se prohíbe expresamente, dejar los martillos percutores abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- El personal que utilice los martillos no apoyará el peso del cuerpo sobre los controles o culatas, con el fin de evitar la transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- El operario que lleve a cabo los trabajos con martillo será relevado de su actividad frecuentemente, limitando el número máximo de horas por jornada y por trabajador.
- El personal que maneje martillos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Queda prohibido utilizar los martillos a pie de taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos dentro del radio de acción de la maquinaria que se emplee en la demolición.
- Todos los trabajos se deben hacer desde elementos estables.
- Siempre que se utilicen plataformas de trabajo de más de 2 m de altura se protegerán perimetralmente.
- Siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel, más de 2 m, y por imperativos de obra no se resuelva mediante protección colectiva, deberá utilizar el arnés de seguridad anclado a punto estable previamente calculado por técnico competente, a tal efecto.
- Empleo de equipos de protección individual obligatorio (tapones o auriculares anti-ruido, gafas de protección ocular, ropa de alta visibilidad, etc.).

Para el uso de martillos neumáticos, picadores, eléctricos:

- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- El personal que deba manejar los martillos percutores será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Se prohíbe expresamente, dejar los martillos percutores abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presentes los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- El personal que utilice los martillos no apoyará el peso del cuerpo sobre los controles o culatas, con el fin de evitar la transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- El operario que lleve a cabo los trabajos con martillo será relevado de su actividad frecuentemente, limitando el número máximo de horas por jornada y por trabajador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El personal que maneje martillos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Queda prohibido utilizar los martillos a pie de cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos dentro del radio de acción de maquinaria.
- Todos los trabajos se deben hacer desde elementos estables.

Para la demolición de pavimentos y asfaltos:

- Todo el equipo debe utilizar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por resbalones al mismo nivel.
- En el manejo de las herramientas se tendrá precaución en su manipulación y se utilizará calzado con protección.
- Utilizar ropa de trabajo con protección adecuada a cada condición climática.
- Realizar pausas periódicas para evitar la exposición prolongada a temperaturas extremas. Para el calor extremo, evitar la deshidratación mediante ingesta de líquidos adecuados. Para el frío
- extremo, ingerir alimentos y bebidas calientes. Nivel de protección 2
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para atenciones de urgencia, así como, anti-inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insecto.
- Los materiales demolidos se llevarán a vertedero lo más pronto posible para evitar que se dispensen por la zona de trabajo.
- Los trabajadores que realicen el trabajo de demolición llevarán las protecciones individuales sobre todo gafas protectoras.
- Se formará a los trabajadores que manejen el martillo rompedor y otras máquinas que realicen la demolición de asfalto y pavimentos en la utilización correcta de los equipos de trabajo.
- Se tendrá especial precaución en no manipular las máquinas cuando estén calientes, por riesgo de posibles quemaduras.
- Las máquinas que realicen el corte del asfalto llevarán sus protecciones en perfecto estado.
- Las máquinas llevarán sus protecciones acústicas en perfecto estado.
- Se prohibirá la estancia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas
- Los trabajadores que estén expuestos a un nivel de ruido superior a 85dB (A) llevarán protecciones adecuadas.
- Se utilizará maquinaria donde el fabricante aporte la declaración de ruido y emisiones para aminorar el ruido.
- Los trabajadores que estén expuestos a vibraciones llevarán las protecciones anti-vibratorias correspondientes.
- Antes de comenzar los trabajos se regar.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Extintores.
- Balizamiento con malla stopper.
- Señalización, balizamiento e información de riesgos.
- Orden y limpieza.
- Barandillas de Protección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Vallas de limitación y protección.
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Setas plásticas protectoras.
- Proteger mediante barandillas, todos los huecos que ofrezcan riesgo de caída. En su defecto los operarios con riesgo de caída, utilizarán arnés de seguridad anti-caída amarrado a puntos de anclaje seguros.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad
- Protectores antirruido, clase A
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa)
- Guantes de lona y piel flor, tipo “americano”
- Arnés de seguridad y antivibratorio de protección lumbar
- Gafas de protección contra impactos y contra polvo
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante y de agua, todas ellas con certificado de CE.
- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Arnés de seguridad

10.3. Corte y rotura de pavimentos

A) Descripción y procedimiento:

Actividad que comprende las tareas de corte y rotura de pavimentos (especialmente de pavimentos continuos); el corte o rotura de los mismos, puede ser para delimitar una zona/superficie concreta, que luego haya que demoler; o, simplemente, puede ser un corte de pavimento, para habilitar en el mismo una junta de dilatación, tras haber repuesto o ejecutado nuevos pavimentos.

Por ello, además de lo expuesto en el presente capitulo, se entiende como de aplicación para esta unidad, el punto anterior; relativo a demoliciones.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Cortadora de pavimento

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en los ojos
- Generación de polvo
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Cortes
- Vibraciones.
- Ruido.
- Contacto eléctrico (líneas eléctricas enterradas)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

D) Riesgos especiales:

Durante los trabajos relacionados con la ejecución de demoliciones y/o corte de pavimentos se deberán encontrar presentes en los tajos los Recursos Preventivos del Contratista cuando las actuaciones se realicen en zonas en las que esté presente el riesgo de atropello (tajos con maquinaria pesada, zonas próximas o en carreteras abiertas al tráfico, etc.).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Equipos de protección individual.
- Se regarán en evitación de polvo.
- Acotación y señalización de las zonas de trabajo convenientemente.
- Aplicación de las normas de seguridad correspondiente a la utilización de herramientas manuales, y eléctricas que se especifican en el presente Estudio de Seguridad.
- Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo.
- Gafas anti-polvo y anti-proyecciones (tajo de corte).
- Arnés de seguridad, siempre que en la zona de trabajo exista riesgo de caída que no haya podido ser eliminado por una protección colectiva homologada.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Extintores.
- Acotación de la zona de trabajo
- Señalización de la zona de trabajo
- Carcasas de protección y toma de tierra
- Barandillas de protección de huecos

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Casco
- Botas de seguridad
- Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos;
- Guantes de goma o caucho;
- Mascarilla con filtro en los trabajos de corte,
- Chaleco reflectante,
- Todas ellas con sellado CE.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Gafas antipolvo y antiproyecciones (tajo de corte).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

10.4. Movimiento de tierras

A) Descripción y procedimiento:

Se realizarán los trabajos de movimiento de tierra necesarios para ejecutar las excavaciones, instalaciones y canalizaciones requeridas en Proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. LVD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En el presente punto, se incluyen aspectos o procedimientos preventivos, de carácter general, que se deberán respetar durante todas las sub-actividades (analizadas en los puntos siguientes) vinculadas al movimiento de tierras.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Estas actividades serán realizadas por maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo retroexcavadora, pala frontal, etc., en el transporte del material intervendrán camiones basculantes. Además, en los rellenos participarán camiones, compactadores y cubas de agua.

C) Identificación de Riesgos:

- Los principales riesgos que se presentan en esta actividad son los correspondientes a la maquinaria, atropellos y vuelcos de máquinas y posibles atrapamientos por desprendimientos. Además, en épocas secas, es muy probable que se generen atmósferas polvorientas, por lo que será necesario disponer de cubas de riesgo para garantizar que no se dé tal circunstancia.

D) Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado se entienden por sujetas a riesgos especiales, como es el caso de las actuaciones en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, riesgos de atropello y sepultamiento; e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras. Por todo lo cual, se entiende necesario que durante la realización de los trabajos la empresa Contratista designe y garantice la presencia efectiva de los Recursos Preventivos que, en base a la evolución de los trabajos, se consideren necesarios para poder velar por la realización de tareas en condiciones seguras.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Dentro de los trabajos de movimientos de tierras, los riesgos de sepultamiento, atrapamiento derivados de los desprendimientos y colapso del terreno son los más importantes que nos podemos encontrar, ya se trate de trabajos de excavación, zanja, catas, terraplenado o relleno. Por tanto, la principal preocupación será la de asegurar en todo momento la estabilidad del terreno, bien mediante la adopción de taludes adecuados (dependiendo de la tipología y características del terreno), o a través de medidas estructurales de contención del terreno (entibaciones, protección o tratamientos del terreno). Cualquier sistema de contención del terreno, que la empresa Contratista decida emplear, deberá estar analizado preventivamente en su Plan de Seguridad.
- En todo caso, en cuanto a la estabilidad de las excavaciones, el futuro empresario Contratista deberá priorizar el realizar taludes estables para el tipo de terreno encontrado, según las condiciones establecidas anteriormente en el presente Estudio de Seguridad (que nunca se podrá pormenorizar por el futuro empresario Contratista):
- Para profundidades inferiores a 1,10 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar. Para profundidades mayores, o condiciones diferentes a las indicadas, o situaciones de inestabilidad, se procederá a entibar con entibación modular metálica cuajada, o se adoptará el talud calculado en base a las catas y estudio geotécnico que haga la empresa contratista, adoptando el talud que el estudio geotécnico o de estabilidad determine como estable. El Jefe de obra (o quién delegue por escrito, el cual deberá tener conocimientos y capacidad para discernir sobre el terreno) establecerá si el terreno es coherente y sin solicitaciones y así se revisará en la comprobación diaria de los taludes y se dejará documentado en la revisión realizada. No obstante, cualquier solución que se adopte distinta a taludes estables para el tipo de terreno encontrado (es decir, entibaciones) deberá ser calculada, y analizada desde el punto de vista preventivo por el futuro Contratista, bien en el Plan de Seguridad inicial, bien en Anexos posteriores al mismo (que deberán ser aprobados antes de su puesta en práctica, es decir, antes del inicio de las actividades).
- Otros factores de riesgo importantes, son los derivados de los equipos mecánicos y maquinaria empleada durante la realización de los trabajos, en particular el riesgo de golpes, atropello y atrapamiento por el movimiento de la maquinaria, de entre la cual hay que destacar por sus peculiares

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

movimientos la maquinaria con brazos articulados (mixtas…), con bastidor giratorio (retroexcavadoras) y la de compactación.

- Por tanto, el riesgo de atropello será controlado no permitiendo la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas, además será obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc.
- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por persona distinta del conductor.
- Por último, señalar que también el riesgo de caída en altura en bordes de excavaciones, zanjas, así como de terraplenes, es importante, tanto por la frecuencia como por la gravedad de los posibles accidentes que pudiera ocasionar.
- Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper retranqueada 2m respecto de su borde, pero en zona de poblado se empleará valla tipo ayuntamiento. En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- La elección del procedimiento de ejecución será fuente de diferentes riesgos o de diferencia de magnitud de los mismos. Es por ello, que en la planificación del proceso constructivo de la futura empresa Contratista deberán tenerse en cuenta los principios de acción preventiva para definir procesos que integren la seguridad en origen.
- Se insiste, en cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se debe priorizar el realizar taludes estables para el tipo de terreno encontrado.
- Igualmente, tal y como se ha expuesto en este documento, se deben identificar los servicios que pudieran verse afectados durante la realización de los trabajos (gas, telefonía, agua, conducciones eléctricas enterradas, etc.). Para ello se solicitarán los planos de las redes de distribución a los distintos servicios y organismos marcando y señalizando a continuación en el terreno los mismos mediante balizamientos, estacas, hitos, etc. Del mismo modo, resulta recomendable realizar un reconocimiento previo de la zona, con objeto de identificar posibles riesgos por la existencia de estructuras, vías públicas, fincas privadas, accesos, etc.
- Ya en la fase de obra, se aconseja utilizar máquinas excavadoras hasta una distancia no inferior al metro, martillos neumáticos hasta 0.5 metros, concluyendo los últimos centímetros con el auxilio de herramientas manuales
- Cuando las actuaciones a llevar a cabo, requirieran dejar al descubierto alguna conducción, deberá asegurarse en todo momento la estabilidad estructural de la misma, mediante los apuntalamientos correspondientes (justificados técnicamente), señalizarse y acotarse.
- Otro aspecto significativo consiste en organizar de manera adecuada los ciclos de trabajo e itinerarios de los equipos empleados para la realización de los movimientos de tierras al objetivo de evitar posibles interferencias entre ellos.
- Por tanto, los caminos de circulación de maquinaria, fundamentalmente para el transporte, deben ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en esta actividad. Las interferencias que se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

produzcan con carreteras, serán resueltas según marca la norma 8.3-IC (o según indique la Policía Local, en función de si el tajo de la obra se localiza en poblado o fuera de él) y en caso necesario apoyada por señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras (o viales y caminos) abiertas a la circulación pública o de terceros. La maquinaria pesada tendrá preferencia sobre el resto de vehículos de obra.

- Todos los equipos actuarán conforme a lo establecido por el manual de Uso o instrucciones del fabricante. Además, todos los operarios dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaría.
- Análogamente, tiene especial relevancia evitar que la maquinaria se aproxime al borde de excavaciones, zanjas y terraplenes ya que los bordes son la zona más inestable. Por ello, es aconsejable en los trabajos de relleno y vertido, generar un pequeño caballón de tierras, previo al borde del vaciado como tope para delimitar la aproximación del camión; así como, el auxilio de los movimientos por un señalista.
- Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.
- Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
- En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- Utilización de la maquinaria adecuada en función de la estabilidad del terreno y las pendientes de acuerdo a las limitaciones establecidas por cada fabricante para el desplazamiento.
- Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- En aquellas ocasiones en las que el personal tuviera que acceder al interior de la zanja, deberá acondicionarse medios de accesos adecuados (estables y seguros), al fondo de la misma.
- Se señalizarán los accesos, recorridos, velocidad máxima establecida para la obra, etc., con el objeto de evitar posibles interferencias con terceros u otras actividades ejecutadas en obra. Además, se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de peligro indefinido, peligro salida de camiones, y stop.
- Es especialmente importante, el efecto que puede provocar las lluvias en el terreno, así como los sucesivos ciclos de humedad/sequedad o hielo/deshielo, por lo que es necesario el seguimiento de la evolución del terreno por parte de una persona con el conocimiento y experiencia adecuada. En caso de presencia de agua se procederá a su achique y se eliminarán los bolos y viseras de los taludes que ofrezcan riesgo de desprendimiento y si es preciso se protegerán con mallas y plásticos.
- En el caso de ser necesaria y posible la permanencia simultánea de trabajadores y maquinaria en el interior de la excavación, los accesos serán distintos para personas y para máquinas. Para éstas últimas se establecerán unas zonas de maniobra, espera y estacionamiento, antes de la entrada a la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se preverán equipos de protección contra el riesgo de caída en altura para aquellos trabajos a realizar en los bordes de las zanjas, o vaciados (arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas).
- Durante la colocación de las tuberías en el interior de las zanjas se extremarán las precauciones para evitar sobresfuerzos, atrapamientos, cortes o golpes en extremidades, así como caídas a distinto nivel
- Se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan.
- Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, como terrenos blandos o inundados, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se suspenderá la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección de obra.
- 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 al menos mensualmente. Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria, dúmpers y camiones.
- 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, no obstante, el maquinista tendrá siempre a un auxiliar.
- Por otro lado, durante la ejecución de los trabajos objeto del presente apartado no se realizarán trabajos en zonas próximas a líneas eléctricas que no hayan sido previamente analizados desde el punto de vista preventivo a través del Plan de Seguridad (que el futuro empresario contratista elabore para la obra) o de sus anexos, a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox (al entenderse como la más restrictiva) que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a 10 m. a cada lado de la línea, además de carteles mediante los que se advierta a los trabajadores del riesgo de contacto eléctrico.
- Durante el desarrollo de esta actividad, será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que vigilará el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Extintores.
- Barandillas de seguridad.
- Bocina automática de marcha atrás en toda la maquinaria.
- Orden en el tráfico de dúmpers y/o camiones.
- Pórticos protectores de las líneas aéreas, si es el caso.
- Desvío de servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Señalización vial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo adecuada, trajes impermeables.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Gafas anti-polvo, mascarillas anti-polvo con filtro mecánico recambiable (o mascarillas de un sólo uso).
- Cinturón anti-vibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero y de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad e impermeables.
- Arnés de seguridad con dispositivo anti-caída.
- Chaleco reflectante.
- Todas ellas con certificado de CE.

10.5. Excavación de zanjas

A) Descripción y procedimiento:

Lo primero a desarrollar será el despeje, desbroce y el replanteo de la zanja, después se procederá a excavar la misma.

Después de efectuar el replanteo de la zanja, se inicia la excavación con cualquiera de los medios existentes como zanjadora, miniretroexcavadora, retroexcavadora, retrocargadora, con cuchara, en el caso de terreno de tránsito, o con martillo (M.R.H.) en caso de terreno rocoso o conglomerado, reservando el material acopiado para el posterior relleno o para su transporte a vertedero.

Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno es el previsto para efectuar la tarea a realizar (instalaciones…).

Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.

Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.

En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

Cumpliendo lo establecido anteriormente, para las operaciones de carga está prohibido que la cuchara y brazo de la excavadora vuele por encima de la cabina y, además, el conductor del dúmper debe abandonar el vehículo bajo las condiciones, antes, establecidas.

A medida que se va excavando, se determinan las características del material obtenido para darle el destino, ya sea: relleno de la zanja, transporte a vertedero u otro uso. Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes. A continuación, y sólo si fuese necesario, se extenderá la cama de asiento.

Al momento de aparecer agua, debe realizarse su agotamiento con el uso de bombas de achique adecuadas para que el terreno que se va excavando quede en lo posible seco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En ocasiones es probable que la excavación de zanjas se realice de manera manual, esto sucederá cuando se realicen zanjas poco profundas o catas (normalmente menores de 1m); o cuando tengamos la duda y/o la certeza de que existan conducciones de servicio (abastecimiento, saneamiento, gas, electricidad…).
Durante el desarrollo de esta actividad, se ejecute mecánica o manualmente, será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que vigilará el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia.
Las paredes de la zanja se revisarán de forma permanente y se documentará su estado mediante una hoja de comprobación cada vez que se vaya a entrar a la zanja, al inicio de la jornada, después de comer, o ante cualquier parón. Estará prohibida su entrada ante cualquier duda de la estabilidad de la zanja.

Para profundidades inferiores a 1,10 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar. Para profundidades mayores, o condiciones diferentes a las indicadas, o situaciones de inestabilidad, se procederá a entibar con entibación modular metálica cuajada, o se adoptará el talud calculado en base a las catas y estudio geotécnico que haga la empresa contratista, adoptando el talud que el estudio geotécnico o de estabilidad determine como estable. El Jefe de obra (o quién delegue por escrito, el cual deberá tener conocimientos y capacidad para discernir sobre el terreno) establecerá si el terreno es coherente y sin solicitaciones y así se revisará en la comprobación diaria de los taludes y se dejará documentado en la revisión realizada. No obstante, cualquier solución que se adopte distinta a taludes estables para el tipo de terreno encontrado (es decir, entibaciones) deberá ser calculada, y analizada desde el punto de vista preventivo por el futuro Contratista, bien en el Plan de Seguridad inicial, bien en Anexos posteriores al mismo (que deberán ser aprobados antes de su puesta en práctica, es decir, antes del inicio de las actividades).

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadora
- Retrocargadora.
- Miniexcavadora.
- Zanjadora.
- Camiones
- Bombas de achique
- Aparatos topográficos
- Señalización y balizamiento
- Compresor
- Herramientas manuales
- Martillo neumático
- Jalones
- Cinta Métrica
- Estacas
- Iluminación

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la zanja.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre maquinaria u objetos.
- Atropello por máquinas y vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Ruido.
- Sepultamientos o hundimientos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Proyección de partículas.
- Heridas en extremidades
- Contusiones y torceduras
- Explosiones imprevistas.
- Emanaciones de gases.
- Incendio.

D) Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado se entienden por sujetas a riesgos especiales, como es el caso de los riesgos de atropello y caída a distinto nivel; e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras. Por lo tanto, durante el desarrollo de las mismas, será obligatoria la presencia de Recursos Preventivos, que vigilen el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Antes del comienzo de los trabajos se verificará la existencia de suministros y redes de saneamiento que puedan provocar inundaciones durante la ejecución de los trabajos. Para evitarlo se deberá proceder al corte del suministro y a su verificación antes del comienzo de los trabajos.
- En las zanjas, será necesario usar escaleras, para la entrada y salida a la misma, de forma que ningún trabajador esté a una distancia superior a 10 metros de una de ellas, estando colocadas desde el fondo de la excavación, hasta 1 metro por encima de la rasante, correctamente arriostrada.
- Se evitará la entrada de aguas superficiales a la zanja, eliminándolas lo antes posible, cuando se produzcan.
- En ningún caso, se solaparán los trabajos de la máquina con el de trabajadores en el interior de la zanja, ya que las sobrecargas estáticas y dinámicas de aquélla pueden producir derrumbamientos.
- Se eliminarán aquellos elementos, postes, árboles, etc. que estén próximos y puedan desplomarse, arrastrando laterales de la zanja.
- Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.
- Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
- En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes, y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares a lo largo del día, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de, (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con altura superior a 2 metros, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Esta previsión puede resultar muy eficaz en casos de corrimientos en los que el trabajador pueda quedar enterrado, al permitir su rápida localización y salvamento en un menor tiempo.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran, (o caen), en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- En zanjas, siempre que haya personal trabajando en su interior, se mantendrá otra persona de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Disponiendo herramientas para iniciar el rescate como palas, picos y similares.
- Previamente al inicio de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas a la zanja y en la misma zanja, con el fin de adoptar las medidas oportunas y evitar así el posible desplome de las paredes sobre los trabajadores. Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por lluvias o heladas, debiendo revisar la zanja y documentar el estado de la revisión.
- Todos los bordes de las excavaciones se señalizarán y cuando sean zonas de poblado se señalización y delimitarán con vallas tipo ayuntamiento. Los que ofrezcan riesgo de caída de altura (más de 2 metros.) además se protegerán con vallas o barandillas.
- Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde de excavación, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado del tajo.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocarán a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables, empleando esta medida en las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean para evitar interferencias entre ellos.
- En caso de que la excavación pueda poner en peligro edificios o instalaciones adyacentes, se procederá a tomar las medidas necesarias para acometer los trabajos con absoluta seguridad.
- Las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o colocando barandillas en todo el perímetro afectado en el que se presuma riesgo de caída a distinto nivel para peatones o vehículos, así como las zonas de construcción de obras singulares como pozos, arquetas, etc.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la obra), sea cual sea su profundidad, dispondrán de barandillas o vallas peatonales.
- En caso de tener que atravesar las zanjas se dispondrán de pasarelas de suficiente anchura y resistencia, dotadas de barandillas que permitan no tener que saltar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- En trabajos nocturnos y especialmente aquellos que afecten a zonas viales o de paso de colectivos, luces y señales que adviertan de forma ostensible la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes será revisado diariamente antes del inicio de la jornada y cualquier anomalía será comunicada al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Se acotarán, mediante barreras físicas, las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Se limitará la permanencia de personas en el interior de las zanjas al tiempo estrictamente necesario, realizando todos los trabajos que se puedan desde el exterior. Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno solo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Atendiendo a la tipología de la obra que nos ocupa, ejecución de instalaciones/redes para la distribución de gas, los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, impidiendo que por cualquier causa se deslicen o rueden, mediante cuñas o montones de tierra. No se colocarán en lugares que impidan la circulación de terceros.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean. Se achicará inmediatamente el agua que pudiera aflorar al interior de las excavaciones.
- Durante la colocación de canalizaciones de gas se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas y bajo las cargas suspendidas. El trabajador colocará las tuberías en su punto de destino cuando prácticamente estén a ras del suelo. Se extremarán las precauciones durante el enganche y conexión de una tubería con otra, para evitar atrapamientos, cortes o golpes en extremidades superiores, por lo que está prohibido ponerse el cuerpo o extremidades entre la tubería colocada y la que se pretende colocar.
- El traslado y montaje de tuberías se realizará estando enganchadas éstas por dos puntos extremos, con las eslingas, cables o cadenas, nunca por un punto central que pueda hacer girar o desprenderse el tubo. También se pueden utilizar horquillas adecuadas a cada tubería que se enganchan a las máquinas de movimiento de tierras. Nunca se guiarán los tubos o piezas con las manos.
- En el caso de reposición de colectores de saneamiento siendo necesario que los trabajadores se introduzcan al interior de pozos de aguas residuales, la bajada se realizará estando atado con un arnés de seguridad enganchado a un punto fijo exterior del pozo. Bajará con equipo de respiración autónomo si se prevé la existencia de gases tóxicos para evitar la inhalación de éstos. En el exterior se encontrará de apoyo un compañero que pueda tirar del arnés en caso de emergencia.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Extintores.
- Barandillas de seguridad.
- Condenación de huecos horizontales.
- Bocina automática de marcha atrás en toda la maquinaria.
- Orden en el tráfico de dúmpers y/o camiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Pórticos protectores de las líneas aéreas, si es el caso.
- Desvío de servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Señalización vial.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Chalecos reflectantes
- Traje impermeable
- Casco de seguridad
- Protectores anti-ruido, clase A
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa)
- Guantes de lona y piel flor, tipo “americano”
- Guantes Anti-corte y anti-abrasión
- Arnés de seguridad y anti-vibratorio de protección lumbar
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante y de agua, todas ellas con certificado de CE.
- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas, de color amarillo y franjas reflectantes de alta visibilidad
- Gafas contra impactos y anti-polvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas
- Botas de agua en trabajos en suelos enfangado o mojados.

10.6. Excavación de pozos y catas

A) Descripción y procedimiento:

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos (en caso de existir) de conducción de energía eléctrica.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la Documentación Técnica.

Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.

Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante tacos cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
Se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan.
Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno mediante apeos. En caso de realizar esta actuación, la empresa Contratista definirá y analizará preventivamente, en su Plan de Seguridad, el montaje, mantenimiento y desmontaje del apeo.
- Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el mínimo tiempo posible.

Dado que, está previsto realizar pozos considerables (por ejemplo, para la instalación de arquetas), si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, como terrenos blandos o inundados, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se suspenderá la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección de obra. Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el Constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará lo antes posible a la Dirección de obra.
Durante el desarrollo de esta actividad, será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que vigilará el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadora
- Retrocargadora
- Camiones
- Bombas de achique
- Aparatos topográficos
- Señalización y balizamiento
- Jalones
- Cinta Métrica
- Estacas
- Iluminación.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde del pozo.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre maquinaria u objetos.
- Atropello por máquinas y vehículos.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos
- Ruido.
- Sepultamientos o hundimientos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Proyección de partículas.
- Heridas en extremidades
- Contusiones y torceduras
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Explosiones imprevistas.
- Emanaciones de gases.
- Incendio.

D) Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además existen situaciones de riesgo, como atropello, sepultamiento, caída a distinto nivel, que requieren la presencia del recurso preventivo. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Con respecto, a la ejecución en sí de la excavación, para pozos, catas, arquetas o cámaras de registro de profundidad considerable, se cumplirán fielmente las medidas preventivas aportadas por los apartados anteriores “Movimiento de tierras” y “Excavación de zanjas”.
- El personal que ejecute trabajos de pocería, sí este tipo de trabajos es necesario en la obra, será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos.
- Antes del comienzo de los trabajos se verificará la existencia de suministros y redes de saneamiento que puedan provocar inundaciones durante la ejecución de los trabajos. Para evitarlo se deberá proceder al corte del suministro y a su verificación antes del comienzo de los trabajos.
- El acceso y salida del pozo, si es necesario, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y estará provista de zapatas antideslizantes; en el caso de no existir pates. Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar sobresaliendo 1 metro por la bocana.
- Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.
- Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
- En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- En ambos casos, y para socorrer en caso de sepultamiento e inundación, se colocarán escaleras de emergencia, así como un arnés de seguridad enganchado en una línea de vida y en caso necesario se colocará ventilación forzada.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1 metros con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se revisará el estado de los taludes y de las paredes que conforman el pozo (sean de material que sean: anillos de hormigón, fabricas cerámicas, tierra, etc.) por el Capataz o el Encargado cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior, hay que dejar que se ventilen y hacer comprobaciones por si hay gases nocivos.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical, ni sin casco de seguridad.
- Se protegerá a los trabajadores de ambientes con concentración de gases peligrosos, pulvígenos o de ruidos.
- Cuando la ventilación natural sea insuficiente, se instalará un sistema de ventilación forzada.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante portátiles estancos antihumedad de 24 v.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
- Se garantizarán los niveles de oxígeno necesarios para el trabajo en el interior del pozo.
- Para evitar los hundimientos por sobrecarga, está prohibido pasar vehículos, almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación.
- Para evitar los hundimientos por sobrecarga de las paredes del pozo, está prohibido acopiar material entorno a un pozo a una distancia inferior a 4 m.
- Es obligatorio hacer la revisión de zanjas y cualquier talud antes del inicio de cada jornada, realizando un control documental que quedará registrado.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Extintores.
- Barandillas de seguridad.
- Condenación de huecos horizontales.
- Bocina automática de marcha atrás en toda la maquinaria.
- Orden en el tráfico de dúmpers y/o camiones.
- Pórticos protectores de las líneas aéreas, si es el caso.
- Desvío de servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Señalización vial.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Chalecos reflectantes
- Traje impermeable
- Casco de seguridad
- Protectores anti-ruido, clase A
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa)
- Guantes de lona y piel flor, tipo “americano”
- Guantes Anti-corte y anti-abrasión
- Arnés de seguridad y anti-vibratorio de protección lumbar
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante y de agua, todas ellas con certificado de CE.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas, de color amarillo y franjas reflectantes de alta visibilidad.
- Gafas contra impactos y anti-polvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Botas de agua en trabajos en suelos enfangado o mojados.

10.7. Relleno, extendido, nivelado y compactado

A) Descripción y procedimiento:

Consisten en los trabajos necesarios para el relleno de excavaciones, tapado de zanjas y huecos, para la preparación de plataformas de trabajos y para el relleno de pequeñas zonas hormigonadas.
Estos trabajos, se realizarán por tongadas de espesor máximo 30 cm compactando cada tongada por medios mecánicos.
Se humectarán las capas o tongadas, si fuera necesario, para lograr una compactación correcta. En lo posible, los camiones de transporte vierten directamente sobre el sector a rellenar. Si no es posible acercar el camión o dumper, el vertido se realiza con una pala cargadora.
Antes de verter arena, zahorra... para una nueva tongada, se comprobará que la compactación anterior se ha obtenido el nivel de compactación requerido por Proyecto.
La prevención de accidentes en estos trabajos, se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de vertido y compactación.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadora
- Retrocargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión de transporte
- Motoniveladora
- Dúmper.
- Motovolquete.
- Rodillos.
- Camión o cuba de riego.
- Compactadores, rodillos y pisones.

C) Identificación de Riesgos:

- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Golpes, heridas, cortes y uso de herramientas.
- Vibraciones.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación.
- Proyecciones y caídas de objetos y materiales.
- Atrapamientos
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.
- Afecciones oculares (salpicaduras, contactos).
- Ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel, desprendimientos en zanjas y pozos…), así como de procesos considerados como peligrosos (atrapamientos y aplastamientos…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un Recurso Preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de rellenos (maniobras de vehículos o maquinaria marcha atrás, vertido y extendido del material de relleno, regado del material, compactado…), se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Serán de aplicación las medidas preventivas que se incluyen en el Capítulo “Movimiento de Tierras”, de este documento.
- Los principales riesgos derivados del vertido y relleno son el vuelco de la maquinaria, el atropello por el continuo movimiento de la maquinaria y el desprendimiento de materiales; por ello, las medidas preventivas deben ir encaminadas principalmente a evitar dichos riesgos, así:
- Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria
- Antes de comenzar el relleno de la excavación se comprobará que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobará el estado de los taludes.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los bordes de las excavaciones serán señalizados en todo caso mediante malla naranja. Los que presenten riesgo de caída en altura se protegerán mediante barandilla rígida retranqueada al menos 1m. del borde de la excavación. Dicha barandilla define una zona restringida que no se podrá invadir salvo que antes se hayan dispuesto puntos fijos y estables a los que los trabajadores anclen su arnés de seguridad.
- Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar posibles derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado/Recurso Preventivo del tajo. Se extremarán estas precauciones en al caso de camiones hormigoneras.
- El Encargado y Recurso Preventivo autorizarán el inicio de los trabajos una vez comprueben que los taludes de las excavaciones son perfectamente estables.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente. Además, se instalarán topes de seguridad cuando las maniobras de vertido se realicen en las proximidades de bordes de excavaciones o taludes
- Se señalizarán los accesos, recorridos, velocidad máxima establecida para la obra, etc., con el objeto de evitar posibles interferencias con terceros u otras actividades ejecutadas en obra. Además, se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de peligro indefinido, peligro salida de camiones, y stop.
- Todos los trabajadores estarán capacitados y autorizados para el uso de la maquinaria que proceda.
- Se planificará y supervisará el trabajo por personal competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Todo el personal que maneje los camiones, cargadora, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.
- Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos. En todo caso, si el futuro Contratista estima necesario el realizar trabajos en horario nocturno, deberá analizar preventivamente en su Plan de Seguridad (o en un Anexo al mismo) los condicionantes productivos y preventivos de realizar trabajos nocturnos.
- Los vehículos y maquinaria alquilados serán revisados antes del comienzo en obra todos sus elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento.
- Los vehículos y maquinaria pertenecientes a subcontratistas se presentarán con un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado antes de comenzar a trabajar en la obra.
- Todos los vehículos utilizados para las operaciones de relleno y compactación, serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- No se permitirá la presencia de personal bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Se colocarán topes de seguridad cuando sean necesarios.
- Los conductores de los rodillos serán personal debidamente formado.
- La maquinaria utilizada llevara todos los dispositivos que le exija su normativa vigente.
- Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo previa al comienzo de las actividades, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán debidamente el frente y los paramentos de las excavaciones por parte del encargado o del capataz en prevención de desprendimientos o caída de material sobre personas o cosas.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar posibles derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Cuando sea imprescindible la circulación frecuente de operarios por el borde de coronación de taludes o corte vertical, se dispondrán vallas o barandillas de 1m., listón intermedio y rodapié ancladas hacia el exterior y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficie de reparto o equivalente.
- 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.
- El encargado o recurso preventivo autorizarán el inicio de los trabajos una vez comprueben que los taludes de las excavaciones son perfectamente estables.
- Se prohíbe la realización de trabajos de movimiento de tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de los equipos a emplear.
- Los equipos de transporte de material no iniciarán la marcha, en tanto, en cuanto la caja basculante no haya descendido en su totalidad.
- Todos los equipos en movimiento deberán circular con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados. En el supuesto de máquinas giratorias, se cumplirá lo especificado anteriormente en cuanto al uso de los avisadores acústicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El ruido generado por las máquinas no debe afectar a otros trabajadores, ya que no deben realizar trabajos en la zona de influencia de éstas.
- Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente pulverulento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se trabajará siempre con la cabina cerrada, y si es necesario se utilizará mascarilla autofiltrante. Por otra parte, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo. En relación al uso de las cubas de riego, se dará cumplimiento a lo previsto en el presente Estudio de Seguridad y en el manual de instrucciones de su fabricante.
- Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria de movimiento de tierras.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario.
- No se trabajará con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas sin haber analizado los trabajos desde el punto de vista preventivo.
- Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, se adoptarán amplios márgenes de seguridad en la definición de la pendiente de excavaciones y zonas de paso de maquinaria.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea en niveles superpuestos, en coronación y pie de excavaciones.
- Se controlará las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 12 horas.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.
- Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada.
- En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.
- Se procurará que el relleno progrese por igual en la zona de trabajo, a fin de no provocar desniveles en el piso que podrían originar caídas.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible.
- La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.
- Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando, usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.
- Se evitarán los barrizales en evitación de accidentes.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo o equipo por un operario que no esté formado específicamente, facultado y autorizado para su manejo.
- Las excavaciones tendrán dos accesos separados, uno para la circulación de personas y otro para las máquinas y camiones. Caso de no resultar factible lo anterior, se dispondrá de cinta de balizamiento, valla, barandilla, etc. (todo ello en función de la altura del talud de acceso y la posible existencia de riesgo de caída en altura) para proteger el acceso peatonal al tajo.
- Todos los equipos de movimiento de tierras serán revisados periódicamente, quedando debidamente reflejados en su libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de su carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma visible. Para ello, todos los vehículos de transporte de material especificarán claramente su tara y su carga máxima.
- Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos, recorridos, velocidad máxima establecida para la obra, etc., con el objeto de evitar posibles interferencias con terceros u otras actividades ejecutadas en obra. Además, se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de peligro indefinido, peligro salida de camiones, y stop.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos, peligro vuelco, atropello, colisión, etc.
- Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.
- Se prohibirá la presencia de personas en un radio no inferior a los 10 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, ya que la visibilidad para el maquinista desde su interior es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Los conductores de cualquier tipo de vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad y ropa de alta visibilidad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Las operaciones de repostaje se realizarán en lugares previamente establecidos fuera de zonas en que se ejecuten trabajos de la obra con el objeto de evitar posibles interferencias para con los mismos.
- Estas operaciones se realizarán de acuerdo con lo especificado por el fabricante de los equipos, sin que en ningún caso se puedan dar posibles focos de ignición (procedentes de chispas, fumar, etc.) que generen incendios o explosiones.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.
- Por tanto, para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras.
- Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona se repondrán las protecciones de borde hasta que se haya eliminado los desniveles provocados por la excavación.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.

Normas de comportamiento:

- No se sitúe en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Acceda a la excavación por los lugares destinados a tal efecto.
- Si detecta riesgo de caída de altura, haga uso del arnés anti-caída. Pida que se instale un punto de sujeción seguro.
- No se sitúe a pie de talud o, en general, dentro de la zona de influencia por derrumbamiento.
- No se sitúe dentro del radio de acción de las máquinas ni bajo cargas suspendidas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los bordes de excavación.
- Se balizará convenientemente las áreas de trabajo y los itinerarios de los vehículos de transporte, en especial en zonas problemáticas mediante malla naranja o cinta de balizamiento tipo TL-9, New Jerseys, conos, etc.
- En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal “Peligro indeterminado" y el rótulo "Salida de camiones".
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad y las SNS-309: Riesgos de desprendimientos, SNS-310: Peligro Maquinaria pesada en movimiento, SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.
- Rotativos luminosos y dispositivo acústico dé marcha atrás en máquinas, camiones y equipos.
- Barandillas reglamentarias de protección para caídas > 2m. Imprescindible rodapié cuando se realicen trabajos en el nivel inferior.
- Anclajes y líneas de vida.
- Extintores en máquinas y camiones.
- Señal de entrada y salida de vehículos. Señales de STOP en salida de vehículos
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Ataluzado adecuado de las paredes de excavación.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Trajes de agua

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Botas de agua
- Chaleco reflectante de alta visibilidad en zona donde existe tráfico de vehículos.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Gafas contra impactos y anti-polvo
- Mascarilla anti-polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Arnés anti-caída.
- Cinturón anti-vibratorio.

10.8. Instalación de tubería de polietileno, piezas, válvulas…

A) Descripción y procedimiento:

Comprende la instalación de tubería enterrada de polietileno de varios diámetros (Ø90, 110, 160 mm…) para las redes de distribución de gas; incluso accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, válvulas de línea, etc.).
Se incluye también la instalación de válvulas de línea y venteo para redes de gas.
Los criterios generales para el suministro de los tubos según el diámetro suelen ser:

- Barras: Generalmente en longitudes de 6 a 12 m. para diámetros iguales o superiores a 110 mm.
- Rollos: Generalmente en longitudes de 50, 100, 150, 200 o 300 m. según criterios de la compañía, para diámetros menores o iguales a 110 mm.
- Bobinas: Generalmente en longitudes aproximadas de 200, 500, 1.000 y 1.500 m., para diámetros de 63, 90 y 110 mm.

En el caso de tubos suministrados en rollo o bobina el diámetro máximo de curvatura que se puede aplicar el tubo de polietileno es de 20 veces su diámetro.

Por tanto, en el presente capitulo, se pretenden analizar las operaciones de colocación del conjunto de la tubería: tubos, válvulas, etc., que pueden ser previamente soldados en el exterior o en taller, dentro de la zanja o de la excavación y apoyada, bien sobre el fondo de la zanja debidamente preparada o bien sobre los soportes ya construidos. En estas operaciones se engloba el posible tendido de corrugado y cableado eléctrico (sin tensión).
Los procedimientos de trabajo incluyen: la limpieza de la zanja de posibles bolos o piedras que puedan entorpecer la alineación o dañar la tubería; preparación de la cama de 10 o 20 cm del tubo; detección y corrección (parcheo), si procede, de fallos en el revestimiento; izado y apoyo de la tubería sobre los soportes o sobre el fondo de la zanja.
En el manejo se debe actuar con suficiente precaución, a fin de evitar cortes y desperfectos en el material y daño en los trabajadores, evitando arrastrar el tubo sobre superficies duras, piedras puntiagudas, etc.
En el transporte de las tuberías y en las operaciones de carga y descarga, desde el almacén, hasta la obra, se deberán tomar todas las precauciones indicadas en el presente documento, al respecto de “Trabajos de carga y descarga de materiales”.
Igualmente, el acopio de la tubería en obra se efectuará en superficies sin pendientes y exentas de piedras o cuerpos punzantes, situándola sobre elementos de apoyo y protección necesarios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Antes de empezar a trabajar en las zanjas, se debe comprobar que son seguras, bien porque el terreno lo es, bien porque se cumplen estrictamente las prescripciones indicadas en los capítulos anteriores de "Movimiento de tierras" y "Excavación de zanjas".

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Retrocargadora
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Bobinas o camión porta-bobinas
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

C) Identificación de Riesgos:

- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

D) Riesgos especiales:

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados y estables en función de la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por tanto, en estos trabajos deberá garantizarse la presencia permanente de Recurso Preventivo, encargado de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad.

E) Previsión de medidas preventivas:

- En la excavación de las zanjas se adoptarán los taludes de excavación y las prescripciones indicadas en capítulos anteriores del presente documento.
- En los puntos donde se sitúen las juntas de unión de los distintos elementos de la tubería que necesariamente deban realizarse en zanja, deberán efectuarse plazas que faciliten dichas uniones. También requerirán excavaciones mayores los puntos de empalme y derivación de redes, y aquellos en que deban situarse elementos tales como sifones, válvulas, etc.
- Se establecerán accesos peldañeados a las zanjas y estas se protegerán a medida que se excavan con protecciones de borde.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Antes de iniciar el descenso de las tuberías, se comprobarán las condiciones de seguridad de la zanja en cuanto a taludes, pasos de peatones, cruces con otros servicios, etc.,
- Durante el proceso de descarga el material no tendrá contacto con productos químicos o focos de calor.
- Durante las operaciones de descenso del tubo en zanja, no se permitirá que nadie esté situado por debajo del tubo suspendido en ningún punto de su recorrido.
- Las tuberías de gas se montarán por instaladores autorizados siguiendo las prescripciones de las compañías suministradoras. La cualificación necesaria de los montadores de redes de gas será la requerida por las disposiciones reglamentarias o por la empresa distribuidora, en función del tipo de materiales a utilizar y de las características de la obra a ejecutar. La cualificación deberá justificarse mediante la posesión de los carnés o documentación correspondiente, que tendrá el carácter de personal e intransferible y, en ningún caso, podrán cederse a terceras personas.
- Antes de proceder a colocar los tubos en la zanja, hay que asegurarse de que el fondo está exento de objetos duros y cortantes, y que se ha colocado la capa de arena reglamentaria. Antes de proceder a la colocación de los tubos se inspeccionará que no existen defectos con una profundidad superior a un 10% del espesor del tubo, ni cuerpos extraños en el interior de la canalización. Repitiendo esta verificación antes del tapado de la canalización.
- Cuando la tubería toma una curvatura, los tubos deben ser colocados de tal forma que el radio de curvatura mínimo sea superior a 20 veces el diámetro del tubo. También, se procurará que no queden las soldaduras en una zona curva. Cuando por causas justificadas la soldadura quede en una zona curva, el radio de curvatura ha de ser superior a 25 veces el diámetro del tubo. Los cambios de dirección con radios inferiores a los valores anteriores se realizarán utilizando accesorios (codos) y elementos apropiados.
- Al colocar la tubería en la zanja es conveniente ponerla siguiendo un tendido serpenteante con el fin de que se puedan compensar los efectos de dilatación y contracción térmica.
- Todo el equipo/personal debe utilizar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por resbalones al mismo nivel.
- Nunca se utilizarán como puntos de apoyo para acceder a una zanja los servicios existentes en la misma. A la zanja se accederá con escalera manual. La escalera sobrepasará al menos 1 metro el nivel de la zanja.
- Toda zanja deberá vallarse o delimitarse convenientemente y señalizarse con elementos reflectantes o luminosos de acuerdo a lo especificado en las ordenanzas municipales y en la reglamentación del Organismo competente; todo lo cual, en previsión de que las zanjas que se abran para ejecutar la red de distribución de gas, no podrán cerrarse en mismo día de su apertura.
- Deberán colocarse pasarelas o planchas para permitir el normal tránsito de personas o vehículos en accesos o vías de circulación. Las planchas de acero, para este uso, serán del grosor adecuado al peso de los vehículos que transiten y a la anchura de la zanja.
- Durante el descenso del tubo a la zanja no se permitirá que nadie esté situado por debajo del tubo suspendido.
- Orden y limpieza, tanto en el propio tajo, como en el interior de la furgoneta de traslado de material. Orden y limpieza en toda la obra.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que, por cualquier causa, los conductos se deslicen o rueden y en su defecto utilizando calzos.
- Se utilizarán elementos adecuados para la descarga y carga de materiales mediante grúa (eslingas dobles, estrobos, bateas…).
- Las órdenes de movimientos de la grúa, serán dadas por un operario con la formación necesaria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El traslado de cargas suspendidas se realizará por zonas sin presencia de otros operarios.
- Durante el montaje de los tubos se comprobará que éstos están asegurados antes de desenganchar los de la grúa.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando solo los cabos de gobierno, en ningún momento se guiará la carga con las manos.
- No se izarán tubos para su colocación, acopio o traslado bajo régimen de vientos superiores a los indicados por el fabricante del equipo/maquinaria que se use para la manipulación mecánica.
- La utilización de la pluma de los camiones grúa para la descarga de los tubos en las zonas de acopio de materiales se realizará en lugares en los que no haya líneas eléctricas aéreas.
- Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería, como en la instalación de prefabricados). En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que se cumplan estas dos condiciones: primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.
- Igualmente, para el manejo de los tubos se seguirán siempre las instrucciones del fabricante de los mismos.
- Los tubos se introducirán en las zanjas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera/terreno/cama de arena, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzados para evitar que puedan rodar.
- Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.
- El desatado de las bobinas se hará entre dos y con gran precaución evitando latigazos, excepto cuando se utilice un porta-bobinas diseñado para restringir el movimiento de la capa exterior al desatarla.
- Los materiales peligrosos estarán identificados y correctamente etiquetados y señalizados.
- Se prohíbe introducir en las zanjas herramientas o equipos que generen humos de combustión.
- Utilizar ropa de trabajo con protección adecuada a cada condición climática.
- Realizar pausas periódicas para evitar la exposición prolongada a temperaturas extremas. Para el calor extremo, evitar la deshidratación mediante ingesta de líquidos adecuados. Para el frío extremo, ingerir alimentos y bebidas calientes.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado utilizándose cada herramienta para el uso que ha sido diseñada.
- En cuanto a la manipulación manual de cargas, y además de lo indicado en el apartado específico del presente Estudio de Seguridad, se cumplirá lo siguiente:
  - Adecuada manipulación de cargas.
  - Evitar forzar posturas de trabajo.
  - Si el volumen, forma o peso de los materiales no permiten la manipulación manual se utilizarán medios auxiliares.
  - El peso y tamaño de los materiales serán adecuados a las características individuales de quien los manipula.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El personal que realiza la manipulación de materiales tendrá la formación adecuada. Los materiales se colocarán lo más cerca posible de donde se tienen que utilizar.
- Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.
- En la manipulación de cargas, se insiste, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.
- No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC/polietileno de diámetro inferior a ∅ 160-200 mm.
- La manipulación manual de cargas se realizará en superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Puesta en zanja de tubos suministrados en barras:

- El descenso se efectuará preferentemente por medios mecánicos apropiados. En ningún caso, se dejarán caer los tubos al fondo de la zanja.
- Durante la puesta en zanja no está permitido ponerse de pie en los tubos suspendidos o colgados.

Puesta en zanja de tubos suministrados en rollo o bobina:

- El tubo preferentemente debe desenrollarse desde la base de la bobina por extracción, tangencialmente a la espiral, a fin de evitar el efecto espiral que impida la correcta puesta en zanja.
- Durante el tendido en la zanja se colocarán rodillos en perfecto estado de funcionamiento a lo largo de todo el fondo de la zanja para evitar el rozamiento del tubo con los obstáculos, de modo que en los obstáculos el radio de curvatura sea superior a 20 veces el diámetro del tubo.



- En el caso de obstáculos obstruyendo la zanja o descensos de nivel en el lugar donde el tubo debe colocarse, el desenrollamiento se realiza desde una posición fija posicionando el tubo manualmente y enfilándolo bajo los obstáculos.

En el caso de tendido manual:

- El tubo debe ser sostenido por un número de personas suficiente de tal modo que quede bien colocado sin arrastrar.

En el caso de tendido mecánico se tendrán en cuenta, además, las siguientes consideraciones:

- Se realizará suavemente mediante un tendido del tubo regular y sin golpes. La velocidad recomendada se fija en 15 m/min.
- La máquina de tracción debe estar equipada de un dinamómetro y de un dispositivo regulable de limitación de la fuerza de tracción, de tal modo que, si la fuerza máxima de tendido preseleccionada aumenta, la tracción cese automáticamente.
- El tubo debe disponer de un dispositivo de fijación que impida que salte el cable mientras se realizan todas las operaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Los tubos suministrados en rollos serán manipulados, preferiblemente, sobre gatos cuidando de sujetar los rollos con cintas o correas con bordes redondeados de modo que no dañen el material.
- Las bobinas se manipularán por elevación mediante grúa.
- Antes de desatar los rollos o las bobinas deberá comprobarse que las cintas o bandas que los sujetan no estén dañadas. El proceso del desatado de rollos o bobinas deberá ser realizado al menos por dos personas, excepto cuando se utilice un porta-bobinas diseñado para restringir el movimiento de la capa exterior al desatarla.
- No deberán desatarse los rollos o bobinas, hasta que sea necesario emplearlos, y se desatarán solo las capas necesarias para dejar libre la longitud de tubo que se tenga que utilizar inmediatamente.
- Una vez cortada una longitud determinada de tubo, se colocará de nuevo el tapón en el extremo del mismo que quede en el rollo o bobina, y se comprobara que las cintas o bandas de sujeción no han sufrido daños.
- Cuando la tubería toma una curvatura, los tubos deben ser colocados de tal forma que el radio de curvatura mínimo sea superior a 20 veces el diámetro del tubo. También se procurará que no queden las soldaduras en una zona curva. Cuando por causas justificadas la soldadura quede en una zona curva, el radio de curvatura ha de ser superior a 25 veces el diámetro del tubo. Los cambios de dirección con radios inferiores a los valores anteriores se realizarán utilizando accesorios (codos) y elementos apropiados.
- No podrá realizarse, bajo ningún concepto, el curvado de tubos a máquina o mediante aplicación de calor. Se excluyen de esta prohibición las máquinas de enderezar tubos suministrados en rollos o bobinas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los bordes de excavación.
- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección dorso-lumbar.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

10.9. Montaje de tubos de acero, piezas, juntas, soldadura.

A) Descripción y procedimiento:

La actividad consiste en la ejecución/instalación de canalizaciones de acero (colocada sobre cama de arena en las zanjas previamente excavadas).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Inherente a la citada actividad, se comprenderán las operaciones de corte y unión de tuberías, montaje de válvulas e instalaciones auxiliares de las canalizaciones de gas. Quedan englobados en este punto también los montajes mecánicos para motorización de válvulas, juntas, la ejecución de soldaduras de unión de las tuberías de acero y demás elementos necesarios para un adecuado montaje de este tipo de instalaciones auxiliares.
Será necesario que el fondo de la excavación tenga un sobre-ancho mínimo de 0,5 m a cada lado del extremo del tubo para permitir los trabajos de montaje y la compactación de los riñones del tubo.
La unión entre tubos de acero se realizará con equipos específicos, como bridas o juntas especiales; o soldada.
Durante el montaje de tuberías de acero, queda prohibido el empuje de los tubos para su encaje mediante el cazo de la retroexcavadora u otro equipo no diseñado para estos trabajos. También, se prohíbe el encaje tirando con el cazo de la retro de eslingas o elementos atados a los tubos.
En cuanto a las excavaciones se considerarán las exigencias previstas en el apartado de ejecución de zanjas y en el movimiento de tierras en general.
Para este tipo de tuberías se tendrá en cuenta la evolución de la técnica (Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales), y prevalecerá el empleo de equipos auxiliares específicos para su manipulación y montaje.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Retroexcavadora
- Retrocargadora
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Equipo de soldadura
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

C) Identificación de Riesgos:

- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura, sepultamiento…), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, colocación de tuberías, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Realización/previsión de zonas de trabajo lo suficientemente amplias, para permitir los trabajos de obra mecánica en condiciones de seguridad.
- La persona que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido. Formación específica, por parte del empresario, para este cometido.
- Cuando las zanjas tengan más de 1m de profundidad, siempre que haya operarios en su interior deberá mantenerse uno en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Es conveniente que se establezcan, entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
- La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos en condiciones seguras, para evitar atrapamientos.
- Durante la manipulación de las tuberías, tenga precaución con los recortes de tubos o al realizar los biseles; es decir, tenga precaución con el estado de las bocas de la tubería, puede rasparse, cortarse…
- Uso adecuado de la herramienta de trabajo.
- Formación especializada de los trabajadores.
- Utilización de herramientas adecuadas y en buenas condiciones.
- Personal formado convenientemente.
- Utilización de gafas de seguridad, para evitar la proyección de partículas, elementos...
- Revisar el estado de conservación del equipo de soldadura, cables y enchufes.
- Se comprobará el estado de aislamiento de los cables de conexionado y la grapa de tierra.
- Los equipos de soldadura se colocarán en lugares secos.
- Se tendrán en consideración las prescripciones incluidas en el presente Estudio de Seguridad, sobre la “Instalación Eléctrica Provisional de Obra”.
- Se utilizarán elementos adecuados para la descarga y carga de materiales mediante grúa (eslingas dobles, estrobos, bateas…).
- Las órdenes de movimientos de la grúa, serán dadas por un operario con la formación necesaria.
- El traslado de cargas suspendidas se realizará por zonas sin presencia de otros operarios.
- Durante el montaje de los tubos se comprobará que éstos están asegurados antes de desengancharlos de la grúa.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando solo los cabos de gobierno, en ningún momento se guiará la carga con las manos.
- No se izarán tubos para su colocación, acopio o traslado bajo régimen de vientos superiores a los indicados por el fabricante del equipo/maquinaria que se use para la manipulación mecánica.
- La utilización de la pluma de los camiones grúa para la descarga de los tubos en las zonas de acopio de materiales se realizará en lugares en los que no haya líneas eléctricas aéreas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería, como en la instalación de prefabricados). En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que se cumplan estas dos condiciones: primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

Medidas preventivas durante el montaje de tubería, válvulas y piezas mediante una máquina retroexcavadora o retrocargadora:

- Los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora o retrocargadora sólo se realizarán si este uso de la máquina se contempla en el manual de instrucciones que facilite su fabricante.
- Durante el transcurso de los trabajos se cumplirán las instrucciones de manejo del fabricante de la máquina.
- Igualmente, se destaca la necesidad de dar estricto cumplimiento a lo siguiente:
  - Se debe elegir el modo adecuado con el selector de programas de la palanca de dirección.
  - La carga se eslingará a un gancho de seguridad aprobado y que funcione correctamente.
  - Nunca se cargará la máquina más de lo permitido. Para ello comprobará permanentemente el diagrama de cargas en el interior de la cabina. El equipo de advertencia de sobrecarga (una lámpara roja de interruptor encendida) deberá estar permanentemente activado durante la elevación. En caso de sobrecarga (sonará un zumbador en la cabina), se suspenderán de forma inmediata los trabajos, que no se reanudarán hasta que se modifiquen las condiciones de izado y se garantice la total estabilidad del equipo durante el proceso de montaje.
  - Todos los dispositivos de seguridad y de aviso previstos se revisarán de manera continua y se mantendrán en óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.
  - Nunca abandonar la máquina con la cuchara o la carga colgando.
  - Si el montaje implica el desplazamiento de la máquina, hasta el lugar de acopio, la conducción se realizará lentamente y no se iniciará hasta que la carga suspendida se haya aproximado al suelo en todo lo posible. Bajo estas condiciones el brazo oscilante permanecerá bloqueado.
  - Antes del inicio de los trabajos se asegurará que el terreno sobre el que apoye la máquina es firme y seguro, de manera que se garantice su estabilidad durante el proceso (la naturaleza del terreno puede hacer inseguro el trabajo con cargas cercanas al valor máximo del diagrama de cargas).
  - En previsión de los efectos de la fuerza centrífuga, tampoco se hará girar bruscamente la máquina con la carga todavía suspendida.
  - Deben usarse las patas estabilizadoras de la máquina. Se controlará siempre que la máquina efectúa correctamente el trabajo y que la carga está seguramente eslingada antes de ser elevada. No se izará la carga hasta que la máquina se encuentre segura y plenamente visible.
  - El operador deberá seguir permanentemente la cuchara o la carga con la mirada mientras se mueven. Se parará inmediatamente la máquina si su operador debiera dirigir la mirada hacia otra dirección.
  - Se utilizarán únicamente cables, grilletes, cadenas…, probados y que no tengan desperfectos.
  - El gancho elevador se deberá utilizar en la forma correcta, sin ser sometido a cargas laterales, y con la carga situada dentro de los límites o sectores de elevación permitidos para el gancho.
  - Está prohibido sobrecargar el fiador de seguridad en las operaciones de izado y montaje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se mantendrá en unas perfectas condiciones de conservación y mantenimiento la válvula de seguridad contra la rotura de mangueras, mediante la cual se detiene el movimiento de la pluma si se rompe la manguera al levantarla. Si la rotura se produjera al descender la pluma, no se altera la velocidad de descenso, sino que el movimiento de la pluma puede detenerse o continuar como si estuviera intacta la manguera.
- Las actividades siempre se desarrollarán con la máquina perfectamente colocada en posición horizontal y sobre una superficie segura y firme. Se evitará situarla sobre superficies blandas o desiguales, con inclinaciones del terreno, en zonas con riesgo de desmoronamiento, etc.
- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se utilicen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las tuberías o piezas objeto de izado.
- No se permitirá el izado de las cargas (tuberías, piezas...) mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante de la máquina. Por lo tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.
- Tampoco se permitirá el eslingado a ganchos soldados al cazo de la máquina posteriormente a su comercialización. De esta manera, tanto la máquina (retroexcavadora o retrocargadora), como el gancho, como el conjunto, deberán estar debidamente certificados y satisfacer los requisitos que exigen los RR.DD. 1644/2008 y 1215/1997.
- Los ganchos contarán con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros sistemas de enganche, éstos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y la configuración del amarre.
- Todos los elementos y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad) serán objeto de una revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. De dichas revisiones se deberá mantener un registro documentado.
- Se prohíbe estacionar o circular con la máquina a distancias que pudieran afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento. No se manipularán los estabilizadores con la máquina cargada.
- El operador de la máquina tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, el montaje será expresamente dirigido por un señalista con formación adecuada y suficiente. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la máquina en prevención de accidentes por golpes o atropellos. Se prohíbe la presencia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas o de las cargas suspendidas. Para cumplir de una manera eficaz lo establecido en este punto, todas las cargas objeto de izado se guiarán mediante cabos guía, prohibiéndose el guiado manual.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados o maniobras de arrastre de la carga. No se abandonará la retroexcavadora o retrocargadora con la carga todavía suspendida.
- Los puntos de izado se establecerán a lo largo del tubo de manera que el ángulo que formen las dos hondillas a la altura del accesorio de cuelgue sea igual o inferior a 90º.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se cumplirán las restantes medidas preventivas que se recogen en este Estudio de Seguridad en relación al uso de las máquinas retroexcavadoras y retrocargadoras.

- Mantenerse alejado del punto de soldadura durante el soldeo. El trabajador que realiza la soldadura de acero llevará las protecciones adecuadas, sobretodo en ojos. En el momento de dar fuerza a la soldadura se mantendrá la distancia de seguridad adecuada

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Todas las sustancias químicas utilizadas llevarán su correspondiente ficha de utilización con sus pegatinas visibles.

Medidas preventivas durante la unión de tuberías de acero mediante soldadura de tipo eléctrico:

- El equipo eléctrico de soldadura está formado por un circuito de alimentación, y por el equipo propiamente dicho. El equipo como tal sirve para reducir la tensión de red a la tensión de cebado y de soldeo, permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, y asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática.
- El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red. En función del tipo de corriente del circuito de soldeo, el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, de un transformador y un convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, de un rectificador (de lámparas o seco) y un convertidor (bien conmutatrices o grupos eléctricos). Por otra parte, durante los trabajos se emplearán otros elementos auxiliares, como los electrodos, la pinza porta-electrodos, la pinza de masa y los útiles.
- El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que genera el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte. La pinza porta-electrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo. La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos. Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utilizará cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies, y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.
- Los principales riesgos asociados a los trabajos de soldadura por arco eléctrico guardan relación con posibles contactos eléctricos, las proyecciones y quemaduras, las explosiones o incendios, la exposición a radiaciones ultravioleta y luminosas producidas por el arco eléctrico, la inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico, etc. En cuanto a las medidas y las normas preventivas más relevantes para la ejecución de estas actividades se destacan las siguientes:
  - La máquina de soldar estará protegida mediante un sistema, electromecánico o electrónico, mediante el cual se consiga una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.
  - La pinza será la adecuada al tipo de electrodo usado, y los sujetará fuertemente. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de tal manera que mantenga un buen contacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se deberá estropear en el punto de empalme.
  - Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no generar sobrecalentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal a aplicar. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.
  - Los cables del circuito de soldadura, al ser más largos, se protegerán contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
  - La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en el caso de que se produzca una corriente de defecto.
  - Durante la ejecución de las soldaduras no se realizarán otras actividades en el interior de la zanja. De esta forma, no será preciso aislar el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de las proyecciones y quemaduras.
  - El soldador utilizará una pantalla facial con certificación de calidad para el tipo de soldadura, usando el visor de cristal inactínico (cuyas características varían en función de la intensidad de corriente usada). Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes con las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo.
  - El filtro de cristal inactínico debe protegerse mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase, productos clorados o sobre piezas húmedas.
- La instalación de las tomas de puesta a tierra se hará conforme a las normas del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando muy especialmente las tomas de tierra. No se emplearán para las tomas de puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje, se cubrirán con capuchones la toma y el casquillo.
- Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso preciso poder cortar la corriente. Se instalarán los cables de alimentación en alto y se conectarán posteriormente.
- Se desenrollará el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no se ha dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Se verificará también el cable de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que su diámetro es el suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se deberá aumentar el grosor del cable.
- Se reemplazará cualquier cable de soldadura que presente ligaduras a menos de 3,00 metros del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.
- Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales, para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de tal forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente se situarán en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- El puesto de soldadura se deberá proteger de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo. Las tuberías de acero no presentarán pinturas aplicadas que pudiera generar gases nocivos durante el proceso de soldadura.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Se prohibirá que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en todo caso se deberá secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
- Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.
- La base de soldar será sólida y se apoyará sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano, y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los porta-electrodos se almacenarán donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se sacarán todos los electrodos de los porta-electrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm.; en caso contrario, se pueden dañar los aislantes de los porta-electrodos, pudiéndose provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus porta-electrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deberán secarse totalmente antes de ser reutilizados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Los operarios se situarán de tal manera que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
- La escoria depositada en las piezas soldadas se picará con un martillo especial de tal forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deberán eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados, o en caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deberán enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se realicen operaciones de desengrasado, ya que pueden formarse gases peligrosos.
- No se accionará el conmutador de polaridad cuando el equipo de soldadura esté trabajando; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
- El equipo de protección individual estará formado por una pantalla de protección de la cara y ojos; de guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad aislante tipo bota, y casco.
- La ropa de trabajo será de pura lana o de algodón ignífugo. Las mangas serán largas, con los puños ceñidos a la muñeca; además, llevará un collarín que proteja el cuello. No debe llevar bolsillos, y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.
- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, por lo que debe también ser cambiada, ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se comprobará que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u trabajadores cercanos usarán gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o la tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- En trabajos sobre elementos metálicos será preciso utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deberán proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- El cristal protector se cambiará cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y se sustituirá por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. Todo equipo de protección individual deberá ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Se inspeccionará todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo, los empalmes o bornes de conexión, las bridas de tierra, mordazas del porta-electrodos, etc.
- Se priorizará el hecho de que los trabajos de soldadura de las tuberías de acero se realicen siempre desde su exterior. En caso contrario, esta circunstancia deberá ser tenida en cuenta en el Plan de Seguridad y Salud del futuro Contratista (desarrollando en el Plan mediante el que se analicen, entre otras, todas las cuestiones relacionadas con la ejecución de trabajos de soldadura en el interior de la tubería si es preciso, al tratarse de un posible espacio confinado, ventilación y medición de la concentración de gases, EPI´s a emplear por parte de los trabajadores, medios de comunicación con el exterior, interferencias con otras actividades, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- De forma general, una vez completada la soldadura de los tubos suele resultar necesario aplicar un protector plástico a la unión (que la haga resistente a la corrosión...); dicho protector se suele aplicar mediante un "mechero" de llama alimentado mediante bombonas de propano o butano. En el manejo de estos equipos se cumplirán las medidas establecidas en este documento en materia de soldadura oxiacetilénica u oxicorte (válvulas anti-retorno, etc.). Además, se prohibirá que en todo el transcurso de las actividades los operarios se encaramen sobre los tubos o que transiten sobre ellas. Para ello, los tubos se instalarán sobre rodillos que, garantizando la estabilidad de las tuberías, permitirán su giro (evitando un riesgo innecesario por posible caída de los trabajadores).

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los bordes de excavación.
- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones
- Extintores al lado de los tajos de soldadura.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante, excepto para las labores de soldadura.
- Cinturón de protección dorso-lumbar.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- El equipo de protección individual, para los trabajos de soldadura, estará formado por una pantalla de protección de la cara y ojos; de guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad aislante tipo bota, y casco.

10.10. Colocación de tubería de hormigón para protección.

A) Descripción y procedimiento:

La colocación de estas tuberías o piezas se realiza mediante uñas o útiles certificados, o bien mediante el enganche de la tubería o pieza mediante eslingas que impidan que la carga se suelte. La unión de los tubos se realiza con machiembrado, denominado enchufe campana colocando previamente una junta de estanqueidad. Los tubos se montarán en la zanja una vez regularizado su fondo, bien sobre cama de arena o sobre capa de hormigón de regularización. Una vez montado se suelen hormigonar los laterales, hasta la altura de riñones para evitar su movimiento. Posteriormente la zanja se rellenará con tierra y se compactará.
Las arquetas se realizarán también con elementos prefabricados especiales. En las zonas de arquetas de gran profundidad se preverá una sobre-excavación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Retroexcavadoras (sobre neumáticos o cadenas) y/o camión-grúa durante los trabajos de descarga de tuberías.
- En su caso, grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, etc.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).
- Camión hormigonera
- Herramientas manuales
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

C) Identificación de Riesgos:

- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura, sepultamiento…), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, colocación de tuberías, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

E) Previsión de medidas preventivas:

- No se simultanearán los trabajos de excavación y los de montaje de tubos. Deberá mantenerse al menos una distancia de 15 m.
- Antes del comienzo de los trabajos se procederá a señalizar toda la zona ocupada mediante vallas para la limitación de las zonas de trabajo, y se impedirá el acceso de personal ajeno a los trabajos.
- No se desplazará la carga por encima del personal. Cuando por efecto de los trabajos, sea preciso desplazar las cargas por el lugar donde se encuentra el personal, el gruista utilizará una señal acústica que advierta de sus movimientos, comprobando antes de mover la carga que todo el personal se encuentra fuera de su alcance en toda la trayectoria del movimiento.
- El personal deberá subir y bajar de las zanjas o excavaciones siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandilla reglamentaria, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, disponiendo de topes, para evitar que los tubos se deslicen o rueden. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- En los acopios de tubos a lo largo de las zanjas se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de excavación de la zanja.
- Los materiales prefabricados se manipularán, según el peso, mediante los medios mecánicos adecuados. Se primará el uso de sistemas específicos, como pinzas especiales. Como alternativa se usarán eslingas de acero o nylon, las cuales abrazan o ahorcan el tubo.
- Los tubos serán guiados en el aire mediante sogas de seguridad, sólo se permitirá que el personal manipule manualmente los tubos cuando estén próximos al suelo y siempre desde el lugar que no presente riesgo de atrapamiento.
- Para desflejar los paquetes de tubos, se usarán las herramientas necesarias de corte de los mismos y nunca poniéndose en la línea en la que puede salir el fleje haciendo como un látigo.
- Los trabajadores que estén recibiendo los tubos en la zanja se retirarán, hasta que el tubo esté situado casi en su posición definitiva para evitar atrapamientos entre el tubo y el terreno.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas, se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja; respetando la distancia de seguridad, antes indicada, entre el tajo de excavación de zanjas y el tajo de colocación/montaje de tubería.
- Si el camión hormigonera se tiene que aproximar al borde de la excavación, no lo hará a menos de una distancia que afecte el talud siempre guiado por un operario y comprobando que no haya ninguna persona detrás durante el retroceso del camión. Se colocarán topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a la excavación para verter hormigón.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará que no se realicen maniobras inseguras, así como el buen estado de los pequeños encofrados y bordes de excavación.
- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Mientras las arquetas permanezcan sin sus tapas definitivas, se colocará una superficie firme de seguridad a base de entablado efectuado con tablón trabado entre sí o con planchas de tramex. Además, se vallarán o señalizarán las arquetas sin tapa definitiva, aun estando tapada con tablones.
- Para cruzar de forma segura las excavaciones, se colocarán pasarelas como mínimo de 1,00 m. de anchura y provistas de barandillas si la profundidad de la excavación es de 2 m. o mayor.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Serán de aplicación el conjunto de prescripciones recogidas en el presente documento en materia de criterios de “Excavación en zanja”; así como, las medidas indicadas en el capítulo anterior en lo relacionado con el montaje de tubería y piezas mediante una máquina retroexcavadora o retrocargadora.
- De igual modo, durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas. De este modo, la instalación manual de tramos de tubería deberá limitarse a los valores de pesos máximos admisibles (función del tipo de material y diámetro) establecidos en el procedimiento sobre manipulación manual y en el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.
- El acceso al interior de las excavaciones para los trabajos de montaje de tuberías, arquetas y piezas especiales sólo se realizará una vez que los taludes de las zanjas sean revisados por personal competente previamente designado por la empresa Contratista, y que se documente dichas revisiones.
- A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Por lo tanto, se preverá la disposición de escaleras de mano conforme a lo contemplado en los apartados de “Excavación en zanja” y “Movimiento de tierras” previstos en este Estudio de Seguridad.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tubería y descarga de arquetas y piezas especiales. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos. Se acompañan las medidas de señalización y de coordinación entre las actividades que se adoptarán con el objeto de cumplir lo establecido en el presente párrafo: Señalización luminosa y/o acústica de toda la maquinaria, determinación de la zona de afección en función del alcance de los equipos que bajo ninguna circunstancia podrán invadir los trabajadores a pie, etc. Siempre en función del contenido del manual de uso de su fabricante, las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la presencia de trabajadores en el radio de acción de maquinaria sobre orugas o cadenas:
  - Uso de avisadores acústicos. Su uso será obligatorio para toda la maquinaria que así lo contemple en el manual de su fabricante.
  - Sentido obligatorio de avance de la maquinaria de “marcha a la vista”.
  - Empleo de señales acústicas (no se confunda con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
  - Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras, etc.
- Con relación a lo establecido en el punto anterior, se prohibirá la presencia de operarios en el interior de las zanjas en la zona de excavación, de modo que se eviten los riesgos que deriven de posibles interferencias (entre las cuales figura la posible presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-).
- Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.
- Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso los tramos de tubería serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.
- Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel.
- Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Se solicitará al fabricante de las tuberías una justificación de la resistencia de los soportes (normalmente palets de madera) sobre los que se presenta el material, de modo que se certifique que éstos son lo suficientemente resistentes para que en la labor de descarga no se quiebren ni produzcan movimientos incontrolados o pérdida de equilibro de la/s tubería/s que portan.
- El acopio de las tuberías se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad. No se mezclarán los diámetros en los acopios para eliminar el riesgo de que las tuberías puedan rodar descontroladamente.
- El acopio de las tuberías se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones.
- En ningún caso se iniciarán trabajos de montaje de tubería en proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo.
- Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.
- Durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de trabajadores que se puedan ver expuestos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.
- Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
- En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- En el supuesto de que las labores de montaje debieran realizarse mediante camiones-grúa, y siempre que el fabricante permita este uso, se deberá justificar éste desde el punto de vista preventivo y se designará un jefe de maniobras como trabajador responsable de la dirección y supervisión de las mismas.
- Los trabajos de montaje de tubería y descarga de arquetas y piezas especiales implicarán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones sujetos a un posible riesgo de sepultamiento o hundimiento. Por tanto, durante la ejecución de estas actividades resultará preceptiva la presencia de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

recursos preventivos que, entre otras funciones, vigilen el cumplimiento de la planificación preventiva propuesta.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los bordes de excavación.
- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones
- Extintores.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de protección dorso-lumbar.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

10.11. Colocación de tubería, unión-soldadura de polietileno.

A) Descripción y procedimiento:

La unión de tubos y accesorios de polietileno deberá realizarse siempre mediante soldadura por fusión. Las técnicas utilizadas son la unión por termo fusión a tope y la unión por electrofusión.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Bobinas o camión portabobinas
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)
- Para realizar soldaduras por electrofusión se emplean máquinas y útiles especiales, como son:
  - 1. Máquinas de soldadura con sus accesorios de conexión. Actualmente estas máquinas son automáticas y polivalentes, permitiendo mediante el empleo de los terminales correspondientes soldar cualquier tipo de marca y accesorio. Para su funcionamiento se requiere una fuente de corriente, ya sea mediante una conexión a red o a un grupo electrógeno.
  - 2. Cortatubo adecuado a cada diámetro.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- 3. Raspador.
- 4. Líquido limpiador (ISOPROPANOL), papel celulósico.
- 5. Posicionador para accesorios:

  a. Para accesorios de línea. Alineadores (rectos, en ángulo, para tes iguales, reducciones, etc.).

  b. Para accesorios de derivación. Redondeadores de tubos. Elementos de sujeción del accesorio.
- 6. Útiles de perforación para derivaciones simples.

  a. Equipo de taladrar sin carga.

  b. Equipo de taladrar en carga.
- 7. Rotulador de tinta indeleble apto para tubos de PE.

▪ Un equipo de soldar a tope con máquina automática y su utillaje está constituido por los siguientes elementos principales:

- 1. Módulo electrónico de control.
- 2. Cuerpo de la máquina.
- 3. Abrazadera fija.
- 4. Abrazadera móvil.
- 5. Suplementos para el cambio de diámetro de las abrazaderas.
- 6. Placa calefactora.
- 7. Refrentador.
- 8. Cortatubo.
- 9. Calibre.
- 10. Galgas.
- 11. Rotulador de tinta indeleble apto para tubos de PE.
- 12. Elementos de limpieza (Isopropanol, papel celulósico).



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Identificación de Riesgos:

- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura, sepultamiento…), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de tuberías, soldaduras de las mismas, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Los principales riesgos asociados al empleo del equipo de soldadura a tope guardan relación con posibles cortes o quemaduras, además de los derivados del empleo de una herramienta eléctrica. Por tanto, además de todo lo indicado para el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el objeto de garantizar la seguridad de los trabajadores durante el manejo de la fresa y el espejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa, como el espejo deberán permanecer sobre su soporte; además, las fresadoras deberán disponer de un sistema de enclavamiento, de forma que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, será muy importante que se coordinen debidamente las operaciones, de forma que se eviten atrapamientos de manos durante el accionamiento de la central hidráulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabajadores en su zona de influencia, siempre previamente a su puesta en marcha).
- El montaje de las tuberías de polietileno se organizará primando, siempre, el no requerir la presencia de operarios en el interior de las zanjas: de esta forma, el polietileno se soldaría en el exterior de las excavaciones y cuando se dispusiera de la longitud de tubería precisa, ésta se introduciría al interior de la zanja, mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Mediante el procedimiento de trabajo propuesto se aplican los principios de la acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, evitando la presencia de trabajadores en el interior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el izado de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspendidas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesgos derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.).

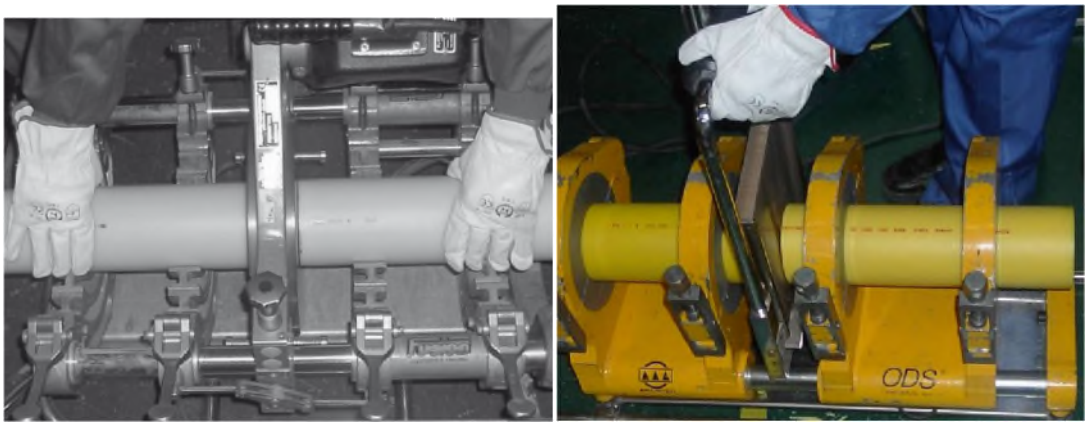
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Además, debe tenerse en cuenta que, durante la introducción de la tubería sí se podrían generar riesgos por interferencia. Por ejemplo, podría darse el caso de que la introducción de la tubería en el interior de la zanja coincidiera con la manipulación del equipo de soldadura a tope, con el consiguiente riesgo por atrapamientos, etc., para los trabajadores que lo manipularan. Por lo tanto, deberá existir una perfecta coordinación entre la máquina y el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficiente respecto del equipo de soldadura con el objeto de que no puedan interferir en el espacio (y producirse atropellos...) garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro (de este modo los trabajadores que manipulen el equipo de soldadura a tope conocerán, en todo momento, los movimientos que realice la máquina, evitando así los atrapamientos, los golpes por movimientos incontrolados de la tubería, etc.).
- Los equipos de soldadura a tope y electrofusión se emplearán, en todo momento, conforme a las instrucciones de su fabricante y el contenido del presente Estudio de Seguridad.
- Se evitará realizar la unión de tubos por termofusión a tope o por electrofusión cuando la temperatura ambiente sea superior a 40 °C inferior a -5 °C, o en condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvia, etc.). Si es inevitable realizar la soldadura en estas condiciones, debe acondicionarse la zona de ejecución de la soldadura a la temperatura adecuada, mediante una caseta de lona o similar atemperada que cubra en la zona de trabajo.
- Los técnicos encargados de la realización de las soldaduras estarán acreditados en las técnicas de unión por termofusión a tope y/o por electrofusión. Esta documentación deberá ser contrastada previamente por la empresa contratista.
- Antes de efectuar cualquier soldadura debe comprobarse que la maquina se encuentra revisada y con los certificados de calibración vigentes. Las máquinas de soldar a tope y por electrofusion deberán ser de los modelos aprobados por la empresa distribuidora.
- Para la limpieza de los extremos antes de la soldadura se utiliza isopropanol. Se deberán considerar los riesgos de este producto y seguir las medidas de prevención prescritos en su ficha de seguridad.

Peligros: Fácilmente inflamable, Irrita los ojos, la inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

Seguridad: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. — No fumar. Evitar el contacto con los ojos y la piel. Mantener el recipiente herméticamente cerrado. Lavarse tras la manipulación. Utilizar guantes, ropa de trabajo y gafas de protección.

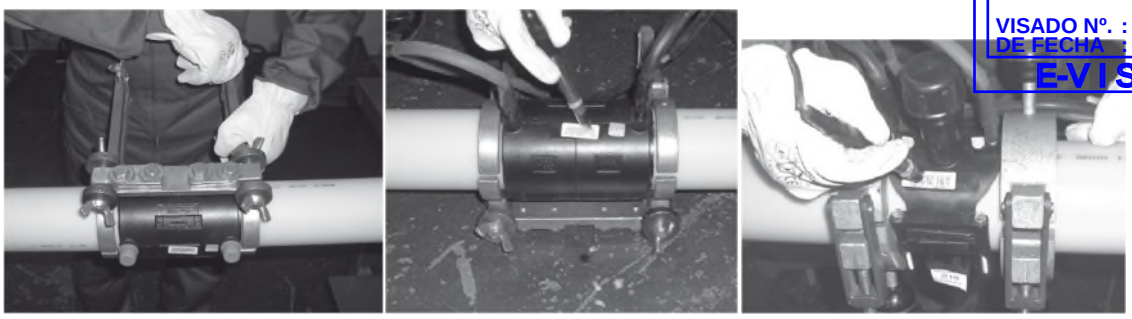


Equipo de soldadura por termofusión. Colocación de las tuberías y colocación de placa de calentamiento.

Para la soldadura por electrofusión se utilizan manguitos electrosoldables mediante el calentamiento al paso de una corriente eléctrica provocada por una máquina conectada a los bornes del manguito.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



Soldadura por electrofusión. Tubería de igual diámetro y accesorios de derivación.

Se deberán respetar los tiempos de enfriado de las uniones.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los bordes de excavación.
- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones
- Extintores al lado de los tajos de soldadura/unión de tuberías.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante, excepto para las labores de soldadura.
- Cinturón de protección dorso-lumbar.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Equipo de protección individual, para los trabajos de soldadura.

10.12. Trabajos de radiografiado de soldaduras.

A) Descripción y procedimiento:

Los trabajos de radiografiado se realizan cuando la tubería a instalar es de acero.

Una vez realizada la unión de los tubos en las conducciones de gas, mediante soldadura es necesario que ésta esté bien ejecutada y no tenga fugas cuando entre en servicio.
El control de la calidad de las soldaduras se realizará mediante gammagrafía, utilizando para ello Iridio 192 como una fuente de rayos gamma. Los rayos gamma pueden originar el riesgo de exposición de los trabajadores a radiaciones ionizantes, por lo que se deberá aplicar un protocolo de actuación específico.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Equipo para el radiografiado de soldaduras
- Herramientas manuales

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales)
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes con objetos o herramientas
- Exposición a radiaciones

D) Riesgos especiales:

Se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Antes de comenzar la actividad los trabajadores profesionalmente expuestos a éstas radiaciones deberán recibir una información adecuada, una formación en materia de protección radiológica y deberán ser informados e instruidos sobre el riesgo de exposición a radiaciones ionizante en su puesto de trabajo, que como mínimo tendrá los siguientes puntos:
  - Riesgos de las radiaciones ionizantes y sus efectos biológicos.
  - Normas generales de protección y precauciones a tomar durante el régimen normal de trabajo y en caso de accidente.
  - Normas específicas, medios y métodos de trabajo para su protección en las operaciones a efectuar.
  - Conocimiento y utilización de los instrumentos de detección y medida de radiaciones y de los equipos y medios de protección personal.
  - Necesidad de efectuar reconocimientos médicos periódicos.
  - Actuación en caso de emergencia.
  - Importancia de las medidas técnicas y médicas.
  - Responsabilidades derivadas de su puesto de trabajo con respecto a la protección radiológica.
- Los trabajadores expuestos no deberán sobrepasar las dosis recogidas en el “Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes”.
- Todos los trabajadores expuestos están obligados a someterse a un reconocimiento anual y dispondrá del correspondiente protocolo médico individual izado, que deberá archivarse durante al menos 30 años desde su cese de actividad.
- Los trabajadores que se incorporen de nuevo se les efectuará un examen médico especializado que permita conocer su estado de salud y su aptitud para el trabajo desarrollado.
- Se llevará a cabo un historial dosimétrico de cada uno de los trabajadores profesionalmente expuestos.
- Los Rayos X deben ser manejados por un técnico competente en la materia.
- Los operadores del equipo de radiografía dispondrán de la Licencia de Operador emitida por el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Se realizarán mensualmente controles dosimétricos personales de las radiaciones recibidas, para ello los trabajadores expuestos llevarán siempre el medidor de radiación.
- El foco de emisión se alejará al máximo de los trabajadores expuestos.
- Se intentará reducir al máximo el tiempo de exposición y el número de trabajadores expuestos.
- Se prohíbe la realización de trabajos expuestos a radiaciones ionizantes si en el entorno de trabajo se encuentran menores de 18 años, mujeres embarazadas o personal especialmente sensible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Antes de comenzar los trabajos con radiaciones ionizantes. El operador colocará todas las señales necesaria y chequeará el perímetro, de modo que en el área no se encuentre personal sin autorización. Los carteles de señalización deben ser normalizados, y de dimensiones amplias para permitir su correcta visión a distancia. En todos los casos se colocarán en los posibles caminos que accedan a la posición. Como complemento a la señalización se colocarán al menos 2 conos de tráfico junto a las señales colocadas en el camino de acceso, de modo que quede obstaculizado el paso de vehículos y máquinas.
- Se realizará un plan de emergencia/evacuación, por parte de la futura empresa Contratista, en el que se analicen las peculiaridades de este trabajo y las acciones a seguir en caso de alarma.
- Los equipos de radiografía dispondrán de la Autorización del Ministerio de Industria.
- Tras la exposición el operador chequeará con la ayuda del radiómetro, que la fuente ha retornado al interior del container o que el generador de rayos X se ha desactivado. Antes de proceder a mover el container, el operador se asegurará de que está cerrado por su dispositivo de seguridad. Nunca se moverá el container de un lugar a otro sin observar este requerimiento.
- Durante la ejecución de la radiografía todo el personal deberá mantenerse fuera del recinto de seguridad acotado.
- Cuando se realicen ensayos simultáneamente con la soldadura, el personal de radiografía usará protección ocular.
- En caso de que los exámenes se realicen de noche, deberá disponerse de la iluminación adecuada.
- Los operadores deberán tener precaución en el levantamiento de cargas (equipos de rayos X, de partículas, etc.) adoptando las posturas adecuadas.
- Deberán evitarse las posturas forzadas.
- El transporte de los equipos a la obra se realizará en contenedores homologados, con marcado CE.
- El operador estará acompañado siempre por un ayudante familiarizado con el procedimiento de operación y los requerimientos de seguridad, especialmente en aplicaciones difíciles.
- Antes del inicio de los trabajos, el operador verificará que el radiómetro funciona, y confirmará que el certificado de calibración no está caducado, siendo obligatorio tenerlos, siempre que estén manipulando fuentes radiactivas o equipos de RX. Ambos, el operador y el ayudante, estarán provistos con sus correspondientes películas de dosimetría. Como medida de seguridad, el operador y ayudante llevará consigo su lector de dosis.
- Antes de dar comienzo a ningún trabajo el operador pensará minuciosamente el plan a seguir y los pasos a llevar a cabo sin improvisar, examinando 'in situ' el área de trabajo. Cuando se vaya a realizar una radiografía que entrañe el riesgo de recibir una alta dosis de radiación, se realizará una prueba en la misma situación física, pero sin exposición a la radiación. Con los datos de tiempos y distancias de la prueba se hará un cálculo de la tasa de radiación previsible para evaluar si es posible hacer la radiografía. Un estudio se llevará a cabo de antemano sobre la mejor manera de protegerse el mismo y su ayudante, el personal y el público en general, de la radiación directa y la radiación reflejada (indirecta). No debe nunca operar sin hacer este estudio; en caso de duda, deberá consultar a la Dirección de Obra.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones
- Extintores.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante, excepto para las labores de soldadura.
- Cinturón de protección dorso-lumbar.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Equipo de protección individual, frente a radiaciones.

10.13. Reposición de firmes bituminosos (y trabajos asociados).

A) Descripción y procedimiento:

Dentro de esta unidad, incluiremos el análisis preventivo de tareas, como el fresado: es una técnica que consiste en la eliminación parcial del firme existente, para una posterior reposición del mismo. En el fresado, habitualmente, se retiran aquellas capas que están agotadas o cercanas a agotarse, y se sustituyen por otros materiales adecuados a los agentes que provocan el deterioro en ese tramo.

Procedimiento de ejecución del fresado:

- Señalización de las obras, ocupación de los carriles.
- Preparación de la superficie existente: inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia y, por lo tanto, se deberán adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.
- Fresado del pavimento: el fresado se efectuará sobre el área y espesor determinada previamente, a temperatura ambiente y sin adición de solventes mediante el uso de una fresadora. Dicha fresadora ira depositando el material fresado sobre un camión.
- Retirada de material fresado.

Para la obra que nos ocupa, la reposición de pavimentos demolidos deberá hacerse de forma que, la zona afectada por las obras de la canalización/instalaciones de gas, quede en el estado en el que estaba, antes de comenzar las obras; atendiendo, en todo momento, las indicaciones de los Organismos Públicos competentes o propietarios afectados.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos a que las trampillas, tapas de arquetas, registros… afectadas queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.

Cuando las instalaciones se ejecuten bajo la rasante de carreteras o viales actuales, en muchas ocasiones será necesario reponer la calzada mediante el aporte y extendido del material de reposición, mediante extendedora. Consiste en el extendido y posterior compactación de Mezclas bituminosas en calientes.

Procedimiento de ejecución:

- Transporte: el transporte de la mezcla desde la central, hasta el tajo de extendido se realizará en camiones de caja basculante. En caso de precipitaciones atmosféricas, tiempo muy frío o larga distancia de transporte, se protegerán durante el trayecto las cajas de los camiones con lonas u otros cobertores. Los camiones deben ser de características similares para que la marcha de la cadena de transporte sea lo más uniforme posible.
- Extendido: el extendido se realizará por franjas longitudinales, determinándose la anchura de estas bandas, en modo que, se realice el menor número de juntas posible y se consiga continuidad en la extensión, sin paradas, teniendo en cuenta la anchura de cada capa de acuerdo con las secciones tipo de firme, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

producción de la central; siendo un parámetro decisorio el adecuar la producción con la velocidad de extendido en modo que no se produzcan paradas en la extendedora, pero sin que la marcha de esta sea en exceso lenta. La capa de rodadura se extenderá, generalmente, a todo el ancho mediante una sola extendedora adecuada a esta anchura o bien con varias máquinas extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los casos en que no pueda extenderse en una sola pasada, después de haber extendido y compactado una banda, se ejecutará el extendido de la adyacente mientras el borde de la primera se encuentra aún caliente y en condiciones de ser compactado, ejecutándose una junta longitudinal en caso contrario.

- Compactación: la compactación se iniciará por las juntas longitudinales o transversales, si las hubiese, y luego se iniciará la compactación de los distintos carriles en que se hubiese dividido el extendido empezando por el borde más bajo en cota, de modo que sirva de "apoyo" para los carriles adyacentes con los que debe solaparse.

Mientras que, en otras ocasiones y atendiendo a las pequeñas zonas del pavimento de carreteras a reponer, si la afección a consecuencia de la obra que nos ocupa ha sido pequeña, la reposición del pavimento se realizará mediante reparación con aglomerado en frío.
Procedimiento de ejecución:

- Señalización de las obras, ocupación de la calzada.
- En zonas aisladas, riego de imprimación, tapado del bache con mezcla bituminosa en frío y compactado de la mezcla.
- En deformaciones reparadas provisionalmente, regularización del hundimiento con aglomerado en frío, superpuesto, previo riego de imprimación y compactación posterior y riego de sellado con arena, sobre todo en los bordes del parcheo.
- En el caso de reparaciones definitivas, eliminación del firme deteriorado mediante compresor, retirada de residuos a vertedero, aplicación de un riego de imprimación y colocación de mezcla bituminosa en frío o en caliente, preferiblemente, como capa de rodadura.

En cuanto a la aplicación de riesgos asfálticos, el futuro Contratista tendrá que definir las operaciones a realizar para la ejecución controlada de los riegos de imprimación, adherencia y curado.
La operación se define como, riego la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada.
Para ello, se empleará un camión bituminador dotado de manguera mediante la cual el operario rociará toda la zona. De esta manera, tratamos la superficie que recibirá la mezcla bituminosa. Los betunes utilizados serán emulsiones líquidas a temperatura ambiente.
Procedimiento de ejecución:

- Señalización de las obras, ocupación de los carriles.
- Extendido de riego: se empleará un camión bituminador dotado de manguera mediante la cual el operario rociará toda la zona. De esta manera, tratamos la superficie que recibirá la mezcla bituminosa. Los betunes utilizados serán emulsiones líquidas a temperatura ambiente.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Fresadoras
- Barredora
- Camión de transporte
- Compactadora de neumáticos
- Compactadora de rodillos
- Extendedora de pavimento
- Herramientas manuales
- Pequeña compactadora

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Rodillo vibrante autopropulsado
- Herramientas manuales

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

D) Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como pueden ser la presencia de líneas eléctricas aéreas, carriles o carreteras abiertas al tráfico, etc. que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

E) Previsión de medidas preventivas:

- La forma y altura de la caja será tal, que durante el vertido de la mezcla en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendedora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo teniendo en cuenta siempre los gálibos de las posibles líneas eléctricas y de las estructuras.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendedora, se separarán siempre a las cunetas o aceras durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras. En el frente de las extendedoras, según el avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personal en el mismo.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- No se deberán pisar las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa extendida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se solicitará del proveedor las fichas de riesgos de los productos utilizados que se tengan en conocimiento de los trabajadores de esta unidad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Existirá un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina debido, sobre todo, al frecuente calentamiento de las reglas de la extendedora mediante gas butano.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.
- Medidas específicas para los trabajos de fresado:
  - Todo el personal de obra dispondrá de ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
  - El personal encargado de la coordinación del tráfico, señalistas, estará dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
  - Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
  - No poner en marcha la fresadora si no tiene instaladas todas las protecciones.
  - La fresadora dispondrá de avisador acústico y luminoso dé marcha atrás, los cuales estarán en funcionamiento durante el fresado.
  - No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
  - Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina.
  - El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
  - Se recomienda el uso de cinturones anti vibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada.
  - La máquina dispondrá de extintor de polvo químico.
  - En el caso de tener que realizar el fresado sobre un pavimento en el cual se ha producido un derrame de gasolina, dejar unos días antes de proceder al fresado para facilitar la evaporación y filtrado del derrame, ya que se producen explosiones por el rozamiento.
  - Utilizar siempre el puesto de mando del operador más alejado de la corriente de tráfico.
  - Está prohibido el uso del teléfono móvil mientras conduce la máquina.
  - Cuando se vaya a trabajar con la máquina, cerciorarse siempre que la cinta transportadora de material está firmemente sujeta a los puntos de amarre. Esto se realiza por medio de tornillos de fijación con elementos de seguridad, como por ejemplo grapas de sujeción por muelle.
  - Comprobar que todos los cables, tornillos, grapas de sujeción y otros elementos de seguridad están correctamente montados y en buen estado.
  - Está prohibido el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
  - Comprobar el estado del encauzador que evita el rebose de material.
  - Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
  - Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en lugares cerrados o túneles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Al terminar el fresado, dejar en marcha la cinta transportadora hasta que esté totalmente vacía. (Durante el transporte podrían caer restos de material y provocar accidentes o causar daños a otros usuarios de la carretera).
- Los trabajos en la cinta transportadora de la fresadora se efectuarán con ésta situada en la posición prevista por el fabricante o, en su defecto, en la posición más baja posible.
- No situarse debajo de la cinta transportadora de la fresadora. Mantener la distancia de seguridad a la máquina.
- Mantener la distancia de seguridad de la fresadora con respecto a los taludes.
- No acceder a las partes móviles de la máquina cuando la fresadora esté en marcha.
- Si se produce un atasco en la cinta, realizar una parada de la máquina antes de acceder a la misma.
- Uso de ropa adecuada a las condiciones meteorológicas.
- En verano, realizar los descansos a la sombra, usar sombrero de paja y beber mucha agua.

Reposición de pavimento y asfaltado, en general:

- Utilizar calzado adecuado
- Durante el relleno y compactación de la tierra ningún operario podrá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Los trabajadores que estén expuestos a un nivel de ruido superior al permitido llevarán protecciones adecuadas.
- Los trabajadores que realicen la reposición de pavimentos manualmente, estarán formados correctamente en las posturas correctas de trabajo.
- Se realizarán cambios posturales cada dos horas de trabajo.
- Se vigilará la temperatura de la emulsión durante el calentamiento de la misma.
- Si el riego se realiza manualmente, el camión contara con manguera y aplicación rígida con sistema de apertura y cierre suficientemente largo como para asegurar la protección del operario.
- Los trabajadores que realicen los trabajos de asfaltado tendrán las protecciones individuales correspondientes

Medidas para el extendido y pavimentación mediante extendedora:

- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Por eso, es necesario el uso de los equipos de protección para evitar contactos con la piel.
- Ante el posible derrame de productos bituminosos calientes, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.
- Los operarios de la maquinaria serán expertos en su manejo, conociendo perfectamente las características de la máquina, y comprobando antes de moverla los mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- La maquinaria estará dotada de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados y claxon de marcha atrás.
- Se controlará periódicamente el estado de luces, frenos, dirección, etc.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria, para evitar riesgo de atropello. No se realizarán labores de mantenimiento con el motor en marcha.
- No se transportarán pasajeros en las máquinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El conductor del camión basculante tiene prohibido circular o realizar labores de mantenimiento y reparaciones con el basculante levantado. En caso de realizar labores de mantenimiento con el basculante levantado disponer enclavamientos que eviten la caída accidental del mismo
- El conductor del camión basculante comprobará los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas con agua.
- Cuando el operario del compactador abandone éste deberá dejarlo en horizontal, frenado con el motor parado. Cuando abra el tapón del radiador eliminará previamente la presión interior y se protegerá de posibles quemaduras.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Se comprobarán los itinerarios de las líneas eléctricas aéreas para adoptar las medidas necesarias, de forma que se evite el contacto con la maquinaria. Para ello se guardarán distancias de seguridad y se instalarán dispositivos de seguridad (pórticos de seguridad), resguardos, obstáculos, etc.
- En caso de rotura de una línea eléctrica subterránea el encargado despejará la zona dando conocimiento inmediatamente y colocará carteles o vigilancia para que nadie se acerque a dicha zona.
- La hoja de la niveladora debe inmovilizarse siempre que se cambien las hojas. Después de elevada la hoja se colocarán cuñas por debajo que impidan la caída.
- Al circular cuesta abajo, el operador no debe poner la palanca de velocidades en punto muerto, porque el aumento de velocidad puede entorpecer el control del vehículo.
- No tocar las partes calientes del conjunto, ni la mezcla bituminosa, ya que ésta puede causar serias quemaduras en la piel, los que trabajan con él deben llevar ropas amplias, en buen estado, con el cuello cerrado y las mangas bien bajadas. Han de llevar protecciones en las manos y brazos. Los zapatos deben tener 15 cm de altura e ir abrochados de manera que no queden resquicios por los que el asfalto caliente pueda entrar en contacto con la piel. También es recomendable el uso de protecciones de cara y ojos cuando se maneja asfalto caliente. Si la mezcla toca la piel, debe enfriarse rápidamente con agua fría
- No fumar, ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna, bombonas de propano o butano ni las baterías.
- Cuando se esté calentando la mezcla debe tenerse a mano un equipo de extinción. Para la extinción de los fuegos producidos por mezclas, los extintores más adecuados son los de dióxido de carbono y agentes químicos secos.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: Peligro sustancias calientes (peligro, fuego). Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS
- Todo el personal de obra dispondrá de ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se recomienda el uso de cinturones anti vibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada en los compactadores.
- Los reglistas caminarán por el exterior de la zona recién asfaltada, siempre que puedan.
- En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad de dicho producto.
- Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad antivuelco o pórtico de seguridad.
- El equipo de compactación mantendrá una distancia de seguridad respecto al de extendido mínima de 10 m.
- Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en lugares cerrados o túneles.

Medidas para el parcheo con mezcla bituminosa (parcheo manual o en frío):

- Todo el personal deberá estar equipado con las protecciones individuales necesarias para el trabajo que esté realizando.
- El aglomerado en frio debido por una parte a su composición y por otra la temperatura de utilización. Por eso, es necesario el uso de los equipos de protección para evitar contactos con la piel.
- Ante el posible derrame de productos bituminosos calientes, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.
- El conductor del camión basculante tiene prohibido circular o realizar labores de mantenimiento y reparaciones con el basculante levantado. En caso de realizar labores de mantenimiento con el basculante levantado disponer enclavamientos que eviten la caída accidental del mismo
- Al circular cuesta abajo, el operador no debe poner la palanca de velocidades en punto muerto, porque el aumento de velocidad puede entorpecer el control del vehículo.
- Mantenga una distancia de seguridad (10 metros) del compactador
- Al personal encargado de extender la emulsión se le dotará de dotará mono, botas, gafas, guantes y mascarillas frente a gases y vapores.
- Al personal encargado de extender el aglomerado se le dotará de mono, botas y guantes.
- Los operarios dispondrán de ropa de alta visibilidad.
- El vehículo dispondrá de forma obligatoria de extintor de polvo polivalente. Además, quedará prohibido y estará convenientemente señalizado hacer fuego en la proximidad de lugares donde se estén manipulando sustancias inflamables.

Riegos asfalticos:
Antes del inicio de los trabajos:

- Todo el personal de obra dispondrá de ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Se tendrá previsto el equipo de protección individual para el regador.
- Para encender los mecheros de la bituminadora, se utilizará un hisopo adecuado.
- Se dispondrá de equipo de extinción en la bituminadora, o camión de riego.
- El camión de riego irá equipado de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás los cuales no podrán ser desconectados durante la jornada laboral.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el correcto funcionamiento de los avisadores antes indicados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Durante los trabajos:

- No invadir el carril abierto al tráfico.
- Los trabajadores prestarán suma atención al tráfico y no saldrán de la zona balizada.
- No invadir el radio de acción de la maquinaria.
- Está terminantemente prohibido que el regador riegue fuera de la zona marcada y señalizada.
- El regador cuidará mucho su posición con relación al viento. Lo recibirá siempre por la espalda.
- En días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija porque haya personas, vehículos o edificaciones cercanas, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.
- Cuando se cambie de tipo de betún se explicará al operador, para que lo tenga presente, la relación de la temperatura/viscosidad.
- En caso de incendio actuar con tranquilidad y rapidez, utilizando los medios de extinción que dispone el camión de riego.
- Para prevenir este tipo de siniestros, vigilar la temperatura.
- No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal asignado y que conozca plenamente su funcionamiento.
- El nivel de slurry debe estar siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.
- No dejar la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.
- Para el buen funcionamiento de la máquina y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones prescritas por el libro de mantenimiento.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de su inmediato mando superior.
- Evitar las mangueras en zonas de paso.
- El conductor del camión de riego permanecerá con las ventanillas cerradas mientras se realiza el riego.
- Cuando se cambie de tipo de betún se explicará al operador, para que lo tenga presente, la relación de la temperatura/viscosidad.
- En caso de incendio actuar con tranquilidad y rapidez, utilizando los medios de extinción que dispone el camión cuba.
- Para prevenir este tipo de siniestros, vigilar la temperatura.
- No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal asignado y que conozca plenamente su funcionamiento.
- El nivel de aglomerado debe estar siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.
- Si el asfalto fundido toca la piel, debe enfriarse rápidamente con agua fría o con cualquier otro método recomendado por los médicos.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Extintores.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad para altas temperaturas.
- Chaleco reflectante.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Mascarilla de protección contra partículas.
- Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN ISO 20471.

10.14. Prueba de estanqueidad y presión.

A) Descripción y procedimiento:

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos necesarios para confirmar que las tuberías funcionan de forma segura, además, verificar que estas no se encuentran en estado defectuoso.
La red de abastecimiento deberá ser sometida a prueba de presión (comprobar la resistencia mecánica de la tubería) y de estanqueidad (para comprobar la existencia de fugas, en el caso de que las hubiere), terminando con una posterior limpieza de la red previa a su entrada en servicio.
La red de saneamiento solamente deberá ser sometida a pruebas de estanqueidad (para comprobar la existencia de fugas, en el caso de que las hubiere).

Prueba de presión interior:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra.
Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta.
Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.
La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros.
Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
La presión interior de la prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.
Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos (√ p/5), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.
Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua; cambiando si es precios algún tubo; de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En el caso de tuberías de hormigón, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua al menos veinticuatro (24) horas.

Prueba de estanquidad:

En el caso de tener que realizar prueba de presión, la de estanqueidad se llevará a cabo en segundo lugar.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será la fijada por la Dirección Facultativa, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

V = K L D

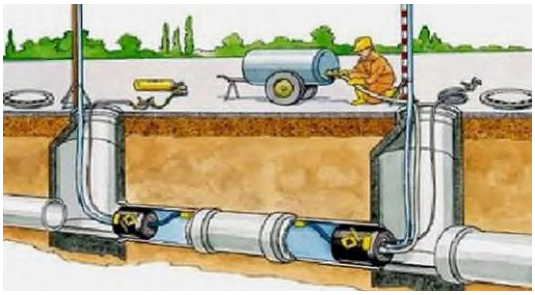
V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = coeficiente dependiente del material.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, se repasará todas las juntas y tubos defectuosos; procediéndose a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.



Limpieza y desinfección de la red:

Antes de que la tubería entre en servicio, debe ser limpiada y desinfectada, para lo cual será imprescindible la presencia de un laboratorio homologado aprobado por la empresa suministradora.

Posteriormente a la desinfección de la red, se podrá exigir un análisis bacteriológico cuyos resultados deberán ser acordes con la legislación vigente.

Se levantará acta de las pruebas realizadas.

Limpieza interior

La limpieza interior de la red, previa a su desinfección, se realizará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector a la red; mediante la apertura de la válvula de seccionamiento correspondiente.

La velocidad de circulación del agua se recomienda no sobrepase los 0,75 m/seg.

Desinfección de la red.

Con hipoclorito sódico.

El procedimiento habitual consiste en la actuación por sectores. Aislado un sector y con las descargas cerradas, se introducirá una solución de cloro en cantidad tal que el punto más alejado al de inyección presente una cantidad de cloro residual de 25 mg/l. Transcurridas 24 horas el cloro residual en dicho punto será, como mínimo, de 10 mg/l. De no ser así se procederá a una nueva introducción de cloro. Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual de 0,5 a 2 mg/l.

Limpieza exterior de la red.

Se limpiarán todas las arquetas y las piezas alojadas en ellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales
- Bombas.
- Camión Grúa.
- Compresores.
- Manómetros.
- Cuba.
- Mangueras.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Ruidos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos.
- Debido a que las pruebas hidráulicas involucran alta presión, si hay una ruptura, el principal riesgo es la lesión que puede ocasionar el chorro de agua que se produce a las personas en el área inmediata. Estas rupturas pueden ser debidas a diversas causas que es conveniente conocer y eliminar, como pueden ser defectos constructivos del sistema, fallos de los sistemas de regulación y fallo, ausencia o mal dimensionado de los dispositivos de seguridad (válvulas de seguridad, etc.).
- Exposición a contaminante químico.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), así como de procesos considerados como peligrosos (exposición a agente químico), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de estas pruebas, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- En primer lugar, se comprobará que el equipo para pruebas se adecua a las presiones a medir y que las conexiones son adecuadas a las presiones máximas que se van a alcanzar, así como que se han dispuesto medidas de seguridad tales como evitar que se sobrepase la presión de prueba para evitar la ruptura de la tubería.
- Se cuidará que el personal se mantenga alejado, durante el desarrollo de la prueba, de los fondos, tapas, piezas roscadas y se evitará la presencia de personas ajenas a la prueba.
- Los manómetros se instalarán fuera de la proyección vertical y se preferirá situarlos lateralmente o en posición superior.
- Durante el llenado de agua se cuidará ventear bien el circuito para evitar que queden cámaras de aire a vapor.
- En todo caso la subida de presión se hará gradualmente hasta el valor de prueba, de manera que nunca se exceda éste en más de un 6 por 100.
- La temperatura del fluido de prueba no deberá alcanzar valores superiores a 40ºC, ya que pueden constituir un riesgo de accidente para las personas que realicen la inspección y prueba.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Recabar ficha de seguridad del agente químico usado en la desinfección para actuar en caso de accidente de este y exposición al mismo de la manera en ella indicada, haciéndola llegar la mencionada ficha a todos aquellos operarios y/personal relacionados con la mencionada actividad.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes del comienzo de los trabajos se procederá a señalizar toda la zona ocupada mediante vallas para la limitación de las zonas de trabajo, y se impedirá el acceso de personal ajeno a los trabajos.
- El personal deberá subir y bajar de las zanjas o excavaciones siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.
- Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Mientras las arquetas permanezcan sin sus tapas definitivas, se colocará una superficie firme de seguridad a base de entablado efectuado con tablón trabado entre sí o con planchas de tramex. Además, se vallarán o señalizarán las arquetas sin tapa definitiva, aun estando tapada con tablones.
- Para cruzar de forma segura las excavaciones, se colocarán pasarelas como mínimo de 0,90 m. de anchura y provistas de barandillas si la profundidad de la excavación es de 2 m. o mayor.
- El responsable de las pruebas comprobará todos los elementos de la conducción incluidos cabeza y colas de prueba debiendo tener las características mecánicas necesarias.
- En pruebas de alta presión se balizará la zona afectada, colocando en caso necesario señales indicativas de prohibido el paso, pruebas de alta presión, debiendo reducir el número de personas al mínimo imprescindible.
- Antes de la operación de llenado se habrá previsto un lugar de evacuación de aguas no pudiendo producir daños a terceros.
- Se fijarán y lastrarán las mangueras de evacuación para evitar que, por cualquier aumento de presión, culebreen pudiendo producir daños.
- Se balizará la zona de llegada de los pistones que estarán suficientemente protegidos mediante cámaras de recepción diseñadas al efecto.
- Todos los equipos, motores compresores y calderines deberán estar provistos de medidas eléctricas y manométricas, y llevarán una placa visible indicando la presión máxima de trabajo a que pueden estar sometidos.
- Se dispondrá de un teléfono móvil o radio para poder seguir las instrucciones y saber las contingencias que pudieran producirse.
- La tubería se pondrá en carga y se aumentará la presión gradualmente, muy especialmente cuando la prueba sea neumática.

Prueba de Estanqueidad Neumática:

- Consiste en la comprobación de que la instalación realizada no tiene fugas, pudiéndose realizar de forma completa o por tramos.
- Deberá realizarse con aire o gas inerte.
- Se ejecutarán según la normativa de referencia. En líneas generales:
  - Tapado de la tubería.
  - Las tareas de obra mecánica habrán finalizado por completo (en el tramo a probar) y las soldaduras, o las uniones mecánicas en su caso, se hallarán a temperatura ambiente.
  - Asimismo, la conducción se encontrará alojada en el fondo de la zanja según se indica en los Planos Tipo de la Propiedad, con el fin de amortiguar los efectos que la oscilación de la temperatura externa o la acción directa de los rayos solares pudieran tener en el desarrollo de la prueba.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Para canalizaciones con MOP comprendida entre 4 y 10 bar la tubería deberá estar tapada hasta la cota de base de hormigón anterior al pavimento. En el caso de redes de polietileno con excavación reducida la prueba se hará una vez vertido y fraguado el mortero fluido.

Operativa de la prueba:

- La operación de introducción del fluido de prueba se efectuará por el extremo de la nueva conducción más alejado siguiendo el sentido de circulación del gas. Para ello, en dicho extremo debe existir un punto para la entrada del fluido de prueba y su posterior purga, que puede ser: una conexión especial para pruebas y purgado, a conectar al extremo de la tubería. La llave de una de las acometidas más alejadas del punto de entrada del gas
- En el caso de que en el tramo a probar existan uniones mecánicas, las mismas podrán permanecer vistas con el fin de que su estanquidad pueda ser verificada mediante algún sistema de reconocida eficacia.
- Se deberán tomar las medidas y precauciones necesarias para evitar que una eventual rotura de la canalización durante la prueba pueda ocasionar daños a las personas o a los bienes próximos a la zona de prueba. Dichas precauciones serán aún mayores en los puntos próximos a uniones mecánicas o tapones, eliminando las piedras y objetos cercanos a las mismas.

Seguridad y Prevención durante la prueba:

- No se iniciará la prueba de resistencia y estanqueidad sin comprobar que la zona afectada está debidamente señalizada.
- No se iniciará la prueba de resistencia y estanqueidad sin comprobar que no se hallan dentro de la misma, personas ajenas a ella.
- Durante la prueba de resistencia y estanqueidad y hasta transcurridos quince minutos desde que se ha alcanzado la presión de prueba, queda prohibida la presencia de personas sin la protección adecuada en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura.
- Durante la prueba, el caso de que se utilice la acometida, nunca debe conectarse la instalación receptora a ésta hasta no haber concluido satisfactoriamente las operaciones de puesta en servicio.
- Nunca perforar el tubo a través de la toma en carga, hasta que el resultado de la citada prueba conjunta sea satisfactorio.
- No acercarse con una llama, no producir chispas, ni fumar en las cercanías de un lugar donde se estén realizando estos trabajos.
- En la utilización de botellas de aire comprimido se observarán las medidas de seguridad indicadas en la legislación de referencia para estos equipos.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Cartel informativo
- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (casco, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti-polvo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de goma finos.
- Guantes de cuero.
- Guantes anti-corte.
- Los indicados en la ficha de seguridad del agente químico usado en la desinfección.
- Botas de agua, según UNE-EN ISO 20471.

10.15. Puesta en carga.

A) Descripción y procedimiento:

Esta unidad de obra consiste en la puesta en servicio de la Instalación, después de que la prueba de estanqueidad sea favorable. Una vez con la prueba favorable, se debe proceder al purgado de la Red, para eliminar el aire existente, e introducir en la tubería el Gas natural, hasta conseguir más del 97% de gas en la tubería.

El purgado de la instalación que se desee poner en servicio se realizará introduciendo el gas combustible por un extremo del tramo a purgar, empleando una toma de venteo, a una velocidad lenta y de manera uniforme. Cuando la instalación que se desee poner en carga sea la continuación de una red existente (ya sea una ampliación de la red o una acometida), el gas combustible se introducirá desde la red en servicio, abriendo levemente la válvula de aislamiento o perforando la conducción principal si se trata de una toma en carga.
Se venteará la instalación por el extremo opuesto del tramo a purgar. La salida del gas contenido en la conducción se realizará obligatoriamente a través de otra toma de venteo, nunca por accesorios de toma en carga ni similares. Se conectará a esta toma una manguera metálica flexible terminada en un extremo metálico que se colocará de manera que se eviten posibles daños por partículas proyectadas. Este extremo metálico se conectará a tierra para así descargar la electricidad estática que se pueda generar. Nunca se venteará a través de un tubo de polietileno o de cualquier material no conductor.
La zona de venteo se mantendrá permanentemente vigilada durante toda la operación, prohibiendo encender fuego o fumar en las cercanías. Se delimitará la zona con el empleo de vallas metálicas sobre las que se colocarán carteles indicativos del riesgo: gas inflamable; prohibido fumar y encender fuego. Se tendrá especial cuidado con la dirección del viento y su posible variación.
El punto de venteo se elegirá de modo que se encuentre alejado de lugares donde pueda acumularse el gas venteado, evitando zanjas, alcantarillas e imbornales, entradas de garaje, ventanas y accesos a viviendas o locales, etc. Está prohibido ventear en lugares cerrados.
Antes de proceder a cualquier manipulación de una toma de venteo, se protegerá ésta de descargas estáticas mediante una mecha de algodón humedecida, enrollada en el venteo y conectada a tierra.
Se medirá continuamente el límite de explosividad durante todo el proceso de purga.
La purga concluirá cuando por el extremo de venteo no salga aire o gas inerte sino únicamente gas combustible, lo cual se detectará con un equipo medidor de la concentración de gas.
Cuando ya sólo salga gas combustible, se cerrará el venteo y se conectará en el mismo un manómetro, abriéndolo nuevamente para poder así medir la presión que va alcanzando la red.
Continuará la introducción de gas hasta lograr alcanzar la presión de operación de la instalación. Finalmente se recorrerá la instalación observando que la presión indicada por los manómetros colocados está estable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Llegado este punto la instalación se encuentra ya en carga y lista para su operación, por lo que se procede a desmontar los manómetros instalados en los venteos reemplazándolos por tapones roscados. (Cualquier manipulación sobre los venteos se realizará teniendo en cuenta que deberá evitarse ejercer esfuerzos sobre la tubuladura y que ésta se deberá conectar a tierra enrollando una mecha de algodón humedecida).
Finalmente, se comprobarán la estanquidad de todas las uniones roscadas manipuladas mediante la aplicación de agua jabonosa, posteriormente se lavará con agua.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales
- Bombas.
- Compresores.
- Grupo electrógeno
- Explosímetro
- Manómetros.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Incendios/Explosión
- Asfixia
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Explosión

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), así como de procesos considerados como peligrosos (riesgo de asfixia), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de estas pruebas, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Se prohíben introducir en las zanjas herramientas o equipos que generen humos de combustión.
- Está prohibido generar cualquier fuente de ignición (fumar, lectura con encendedores…) en instalaciones con posible presencia de gas. Para todos los trabajos con elementos de ignición con posible presencia de gas se requerirá de permiso de trabajo especial
- Se prohíbe acercarse con una llama, producir chispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera. Esta prohibición será observada por los operarios o por cualquier persona que casualmente se encuentre en la zona.
- Durante la puesta en gas se deberá monitorizar permanentemente la presencia de atmósferas potencialmente inflamables. La ubicación del explosímetro durante la operación será, como mínimo, cercana a los puntos donde mayor concentración de gas pueda existir
- Los explosímetros deberán estar certificados para su utilización en ambientes inflamables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se dispondrá en el lugar donde se realicen las operaciones y vehículos de los medios de extinción (extintor/es del tipo polvo ABC) en número suficiente, convenientemente revisados y en perfectas condiciones de uso
- Los equipos de trabajo eléctrico y/o electrónico deberán estar homologados para utilización en ambientes inflamables si se quieren utilizar en dichos ambientes.
- Los trabajadores deberán utilizar el mono ignífugo para la realización de los trabajos en caso de posible presencia de atmósfera inflamable. Asimismo, usarán calzado con propiedades antiestáticas y prendas que no generen cargas electrostáticas. Tampoco portarán objetos metálicos en la realización de los trabajos.
- Se realizará la puesta a tierra de la canalización de polietileno mediante cintas de algodón humedecidas con objeto de evitar la acumulación de cargas electrostáticas.
- En caso de tener que utilizar dispositivos de comunicación para la coordinación de la actividad, si éstos no están homologados para uso en ambiente inflamable se deberán utilizar en zonas donde la concentración de gas sea nula.
- Las herramientas portátiles eléctricas no se utilizarán en atmósferas potencialmente explosivas, a no ser que estén homologadas para trabajar en estos ambientes (marcado Ex).
- Aunque la puesta en carga se realiza en zanja a cielo descubierto, podría ser necesario equipo de respiración en el punto de salida de gas dado que es muy posible que la concentración sea 100% gas
- No se comenzará o continuará la operación si se detecta la presencia de gas en nivel superior al 10% del LIE y/o niveles de concentración de oxígeno inferiores a 19,5%, y los mismos no desaparecen con las maniobras de ventilación habituales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de actuación, manteniendo las herramientas y los materiales en una zona colindante ordenados.
- Se utilizará escalera para bajar a al pozo. La escalera sobrepasará al menos 1 metro el nivel de la zanja.
- Todos los pozos deberán vallarse o delimitarse convenientemente y señalizarse con elementos reflectantes o luminosos de acuerdo a lo especificado en las ordenanzas municipales y en la reglamentación del organismo competente.
- Se realizarán las plazas (acotamiento de las zonas ocupadas por los trabajos) lo suficientemente amplias para permitir los trabajos de obra mecánica.
- Para colocar las válvulas, se utilizarán guantes con protección mecánica.
- Uso de herramientas adecuadas y en buenas condiciones a la hora de realizar las tareas de corte de tubos, apretar o aflojar bridas, etc.
- Se evitarán los contactos producidos por interferencia con otras instalaciones o servicios, mediante de detectores de presencia de cables/tuberías en los casos en que proceda, como por ejemplo empleando el Georadar.
- Utilización de gafas de seguridad.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Cartel informativo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos con suela anti-perforante y contra descarga eléctricas.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (casco, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti-polvo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica y dieléctricos.
- Faja lumbar.

10.16. Reposición de aceras, losas, bordillos, firmes de hormigón, adoquinados, etc.

A) Descripción y procedimiento:

Antes la seguridad de tener que reponer viales, aceras o parte de los mismos (deterioro del tramo o de la zona ocupada por la obra, habilitación de acometidas o zanjas para instalaciones…), se procede en este apartado al análisis preventivo de la actividad; en cuestión.

Se podrán reponer, por tanto, pavimentos de hormigón: superficies constituidas por un conjunto de losas de hormigón en masa, separadas por juntas longitudinales y transversales. El hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores para su compactación y quizás maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.
La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentación mediante extendedora (en caso de ser necesaria) y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras de piel en los casos especiales.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de juntas.

Se podrán reponer, igualmente, acerados mediante baldosa hidráulica, adoquinado o similar. Para ello, se realiza el acabado superficial sobre solera de hormigón, mediante baldosa hidráulica, hormigón impreso, cemento, arena de cuarzo de color o cualquier otro material.

En cuanto a la reposición de bordillos: los trabajos consisten en la reposición de aquellos bordillos que han sufrido daño o en la colocación de bordillos en puntos nuevos para limitación física de calzada e isletas, aceras…
Procedimientos de ejecución:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se procederá a distribuir los bordillos paralelos a la zona de colocación para su posterior utilización de forma similar para el acerado.
- Se preparará convenientemente el lecho de asiento y se colocarán las piezas de forma que no queden elementos sueltos o resaltos aislados que impidan el correcto asentamiento de la pieza.
- Las piezas se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm) o la distancia que se indique la dirección de obra.
- Posteriormente, se recibirán los bordillos con el hormigón necesario para fijarlo. Una vez colocado, y con el hormigón endurecido, se procederá al relleno de las juntas con mortero.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales
- Camiones hormigonera.
- Generadores eléctricos.
- Extendedora (en caso de ser necesaria)
- Vibradores.
- Cortadora.
- Taladros.
- Pulidora.
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Cortador de material cerámico
- Grupo electrógeno
- Hormigonera eléctrica manual
- Retrocargadora mixta
- Sierra radial
- Útil para la colocación mecánica de bordillos.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Atropellos.
- Atrapamiento de personas por maquinaria.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.
- Ruido.
- Ambiente pulvígeno.
- Accidentes de tráfico de obra.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Proyección de fragmentos o partículas.

D) Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, la existencia de carreteras o viales abiertos al tráfico, etc. que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Recubrimiento o distancia de seguridad a las líneas eléctricas. Las líneas eléctricas susceptibles de ser alcanzadas por las máquinas o vehículos en movimiento, se señalizarán mediante pórticos que materialicen la limitación de altura.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfonos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Los vehículos constarán de cabina de protección antivuelco y anti-impacto.
- La maquinaria constará de rotativo y bocina automática de marcha atrás.
- Todo el personal que maneje maquinaria será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga específica para cada vehículo.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigón, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.
- Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora,
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción de la máquina o camión hormigonera.
- Se revisarán antes del inicio de los trabajos durante la jornada que todas las partes móviles de la maquinaria susceptibles de atrapamientos deben estar resguardadas e inaccesibles para el trabajador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se evitarán los trabajos en el radio de acción de una máquina.
- A continuación, también se aportan medidas preventivas específicas para la ejecución de bordillos, adoquinados y baldosas en exteriores:

  - Se evitará en lo posible las interferencias de trabajo entre el personal y la maquinaria móvil.
  - Se deberán emplear gafas anti-proyecciones, guantes de goma o nitrilo y botas impermeables de seguridad para las operaciones de vertido y rastreo del mortero.
  - Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
  - Se pondrá especial esmero en la elevación de los materiales, vigilando para evitar derrames o vuelcos de la carga.
  - Se prohibirá la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas (zonas de batido de cargas) durante las operaciones de izado.
  - Los materiales se distribuirán hasta su ubicación definitiva lo antes posible.
  - Las palets se acopiarán linealmente y repartidas junto a los tajos, y de forma que no obstaculicen los lugares de paso, con el fin de evitar los accidentes por tropiezo. y situadas lo más alejados posible de las posibles zanjas abiertas para evitar sobrecargas innecesarias.
  - El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones por trabajar en atmósferas pulvígenas. En caso contrario se emplearán mascarillas antipolvo y gafas antiproyecciones.
  - El uso de radiales y sierras será realizado por personal adiestrado.
  - Las máquinas a utilizar (radiales), estarán dotadas de doble aislamiento (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas) con el fin de evitar los accidentes por riesgo eléctrico. Así mismo tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos (o abrasiones).
  - Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
  - Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
  - Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
  - Las operaciones de mantenimiento y sustitución de sierras se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
  - Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos con tapas de madera, para la prevención de caídas.
  - Se procederá a la limpieza de los tajos conforme avanzan los trabajos, para eliminar el riesgo de caídas por tropiezos, cortes en pies por pisadas y golpes con materiales, esmerándose el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
  - El montaje de las piezas de solado y bordillos se realizará preferentemente por medios mecánicos y útiles de prensión o succión específicos.
  - Antes de iniciar el solado, se barrerá la zona, con el fin de evitar el polvo. Se rociará con agua la zona antes de barrer.
  - El corte de las piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie.
  - El corte de piezas de pavimento se ejecutará preferiblemente en vía húmeda. Si no fuera posible, el corte de piezas de pavimento en vía seca se efectuará situándose el cortador a sotavento
  - Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas.
- Las piezas de pavimento se desplazarán hasta el lugar en que se va a emplear dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso y se apoyarán sobre superficies niveladas y horizontales.
- Las arquetas y en general cualquier hueco existente en la zona que se va a solar, se protegerán mediante vallado o similar, con el fin de evitar caídas al mismo nivel.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, se limpiarán los tajos de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
- La altura de puesta en obra del hormigón será tal que se eviten salpicaduras a los operarios. Se evitará el contacto del mortero con la piel del operario.
- Si fuera imprescindible invadir la caja de la vía para ejecutar parte de la actividad, se dispondrá de vallado de la zona de trabajo y señalización.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Barandilla provisional
- Cartel informativo
- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad e impermeables.
- Mascarillas y filtros auto-filtrantes.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.
- Botas anti-calóricas e impermeables.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Faja lumbar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

10.17. Perforación horizontal.

A) Descripción y procedimiento:

La canalización de red mediante perforación dirigida, se realiza para los cruces que producen afección a accidentes geográficos (barrancos, ríos) y a la red de infraestructuras principalmente con el único objetivo de minimizar la apertura de zanjas reduciendo los movimientos de tierras y evitando la alteración del tráfico en las infraestructuras de transporte.
Los operarios responsables de la ejecución de la perforación deben guardar la distancia de seguridad mínima a maquinaria, evitando así daños humanos.
La ubicación de la máquina estará delimitada mediante vallas de seguridad, para evitar atropellos a personas u otros vehículos. También se delimitarán las calas de entrada y salida de la perforación. Para la ejecución de las mismas, se atenderá a lo dispuesto en este documento, en lo relacionado con Movimiento de Tierras.
Cuando las calas de perforación no sean rellenadas de inmediato se protegerá la zona mediante palastros.

La perforación dirigida es un método constructivo que consiste en introducir en el terreno con un ángulo definido previamente y según un perfil, varillas de perforación unidas a una cabeza de perforación, que cuenta con un sistema de control y corrección direccional.
Simultáneamente al taladro piloto se efectúa un ensanchamiento, mediante instalación de un tubo de protección que avanza solidario al taladro por rotación.
El ensanchamiento definitivo del diámetro de la perforación se realiza acoplando un cabezal de ensanchación al varillaje cuando este ha aflorado en el punto previsto.
En caso de ser necesario en algún momento cortar el paso de viandantes o vehículos se señalizará mediante señales luminosas, señales visuales, y conos.
Esta operación se bombean grandes cantidades de bentonita, para mantener la integridad de la perforación y eliminar material de la excavación.
La tubería conducida en el taladro, unida al varillaje mediante cabeza de tiro, y arrastrada hacia atrás desde la plataforma perforadora.
Durante la operación de tiro la bayoneta se acompaña con los medios habituales de puesta en zanja. Para la realización del arrastre se instalan rodillos, para permitir la embocadura de la tubería con el ángulo adecuado.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales.
- Generadores eléctricos.
- Perforadora.
- Taladros.
- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Bomba de achique.
- Grupo electrógeno.
- Retrocargadora mixta.
- Sierra radial.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Choques y cortes por objetos y herramientas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a ambientes con polvo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas de frío o calor.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Exposición al ruido.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Golpes con objetos móviles
- Atrapamiento entre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Choques y cortes por objetos y herramientas.

D) Riesgos especiales:

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, la existencia de carreteras o viales abiertos al tráfico, excavaciones, etc. que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Todo el equipo debe utilizar calzado adecuado para evitar caídas por resbalones al mismo nivel.
- Se utilizará escalera para bajar a la cala. La escalera sobrepasará al menos 1 metro el nivel de la zanja.
- Todas las calas deberán vallarse o delimitarse convenientemente (atendiendo a los criterios especificados en este documento, en lo relativo a Movimiento de Tierras y Excavación de Zanjas) y señalizarse con elementos reflectantes o luminosos de acuerdo a lo especificado en las ordenanzas municipales y en la reglamentación del Organismo competente.
- Se deberá señalizar y balizar correctamente la balsa de lodos con el fin de evitar posibles caídas.
- Todo el equipo debe utilizar guantes y calzado adecuado para evitar los cortes y aplastamiento producidos por las herramientas o materiales sobre el cuerpo humano.
- Se señalará mediante protección colectivas, como vallas, la ubicación de la máquina.
- Se colocarán carteles informando y señalizando los posibles riesgos de atrapamiento y/o atropellamiento de la máquina perforadora.
- Se prohíbe permanecer observando en la zona de entrada de la perforación. Esta zona será debidamente acotada.
- Conforme se vaya realizando, la perforación producirá polvo, siendo necesaria la utilización de mascarilla para la protección de las vías respiratorias del operario
- Utilización de la ropa adecuada en trabajo en cada caso.
- Hidratación adecuada del cuerpo.
- Todo el personal deberá usar protección auditiva, sobre todo en las cercanías de la máquina perforadora.
- La cabina de control de mandos debe estar insonorizada. Se colocarán altavoces, se usarán walkis… para una mejor comunicación entre el operador de la máquina perforadora y el resto del personal.
- En el acoplamiento de las varillas de perforación, los operarios deberán retirarse antes de la maniobra.
- Se prohíbe permanecer en la zona prevista de salida de la cabeza perforadora. Esta zona será debidamente acotada.
- El operador de la máquina perforadora no comenzará la maniobra de acoplamiento sin verificar que todo el personal se ha retirado de la zona de peligro de atrapamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El operador de la máquina perforadora comenzará la maniobra de empuje del varillaje cuando verifique que todo el personal se ha retirado de la zona de peligro de atropellamientos.
- Para colocar las columnas sobre los rodillos, todo el personal deberá permanecer retirado. Se prohíbe situarse entre dos columnas de tubos.
- Las maniobras de movimientos de columnas e introducción de la tubería en la perforación las dirigirá una sola persona con el grado de profesionalidad adecuado.
- En todo momento debe existir una perfecta coordinación entre la persona que dirige la maniobra de arrastre de la tubería y la que dirige las maniobras de introducción de la tubería en la perforación.
- Deberán supervisarse el estado de los cables y eslingas, tanto para la descarga del varillaje, como para la introducción de la tubería en la perforación.
- La zona de maniobras de introducción de la tubería por la perforación será acotada para que solamente el personal involucrado esté en la zona de acción.
- Se hará un buen control y mantenimiento de los hidráulicos y de las mangueras, tanto de la toma de agua, como las de bentonita, y en general de toda la maquinaria.
- Las columnas de tubos se apoyarán sobre tacadas debidamente colocadas, para evitar su caída.
- El operario que manipule las barras de perforación, puede sufrir cortes en las manos y aplastamiento por caída de las barras sobre el cuerpo, para minimizar los riesgos utilizará la protección individual conveniente.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Barandilla provisional
- Cartel informativo
- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad e impermeables.
- Mascarillas y filtros auto-filtrantes.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Botas impermeables.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Faja lumbar.

10.18. Repintado de marcas viales y símbolos y Señalización Vertical

A) Descripción y procedimiento:

El presente apartado incluye los trabajos a realizar vinculados a la señalización horizontal (pintura de solera de sótanos, viales de calzadas, pasos de cebras…) y vertical (colocación de señales en calles, en carreteras…) y/o en las zonas de acceso a las instalaciones ejecutadas.

Así pues, la señalización horizontal consistirá en:

- Premarcaje: se realiza mediante pequeñas marcas en el pavimento de la carretera que servirán para el posterior pintado de la marca vial. El eje se premarca con cuerda, mientras que los laterales se premarcan directamente con la máquina pintabandas, partiendo del premarcaje ya existente en el eje.
- Pintura de marcas viales longitudinales: se diferencian en bandas en bordes, que delimitan el exterior de la calzada con el arcén o acera, y bandas de eje o separación de carriles. En ambos casos puede ser de trazo continuo o discontinuo.
- La pintura puede ser termoplástica de aplicación en caliente de las marcas viales definitivas, y acrílica de emulsión de las marcas viales provisionales.
- Ejecución de pintura de marcas viales transversales y figuras: se divide en preparación de la superficie a pintar, colocación de plantilla de marcaje y pintura de marca transversal y figuras (símbolo en carriles, pasos de cebra y bandas de parada, pintado de rótulos, flechas de retorno en preaviso de prohibición de adelantamiento en eje de calzada...).

Mientras que, la señalización vertical consiste en la colocación de las diferentes señales verticales (carteles o señales) mediante la ejecución de las cimentaciones de los perfiles metálicos que sustentarán las lamas de aluminio extrusionado que forman los paneles. Si los paneles estuvieran adosados a los pórticos de señalización, será necesaria la utilización de plataforma elevadora autopropulsada.
El procedimiento de las señales verticales será tal que una vez realizado la excavación de la cimentación, se colocará el poste de acero galvanizado de soporte y se verterá el hormigón directamente desde la cuba, o bien se realizará in situ. Una vez haya adquirido resistencias, se colocará la señal propiamente dicha. En señales de pequeñas dimensiones, la señal se instalará conjuntamente con el poste.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales.
- Máquina de proyectado de pintura.
- Pequeña herramienta eléctrica.
- Barredora
- Camión de transporte
- Fresadora de pavimentos
- Herramientas manuales
- Máquina pintabandas
- Pistola de aire comprimido (pintura)
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Plataforma elevadora

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Rotoperforadora / Hoyadora

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos y golpes por vehículos.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de la señalización horizontal y vertical, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Las señales, si se instalan en calzada o viales, hay que colocarlas siempre de acuerdo a la Instrucción de Carreteras 8.3. I.C. o según las indicaciones que se reciban del Ayuntamiento o de la Policía Local correspondiente.
- Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares a alturas inferiores a 1 metro cuando la duración de las obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje.
- Ante estos trabajos, el contratista desarrollará en su plan de seguridad y salud de los trabajos exactos a ejecutar.
- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3 I.C.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas...).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
- Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.
- Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible. Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kg, esta tarea se realizará entre dos personas.
- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera, o bien de la traza de la obra, mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.
- Se planificarán los trabajos para que la cimentación, de la señal, cartel… realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante malla stopper.
- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido, teniendo en cuenta los mínimos exigidos en el apartado de Tratamiento de los servicios afectados.
- Los materiales de escombro se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza. Y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales.
- Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso, para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Para los trabajos de colocación de carteles, o deslingado de carteles grandes, que requieran realizar trabajos en altura, se empelará una escalera de mano si la estabilidad de la misma se puede asegurar, y los trabajos no requieren movimientos bruscos. Cuando los trabajos requieran movimientos bruscos y la estabilidad de la escalera no esté asegurada, se acondicionará la base de apoyo (si fuese necesario) y se empleará una plataforma elevadora.
- Para los trabajos que se realizan al borde de desniveles de plataformas en terraplén, se establecerá un punto fijo al que el trabajador que se aproxime al borde pueda atar su arnés de seguridad al punto fijo. Para las actuaciones en la zona de actuación, pero sin aproximación al borde, se respetará en todo momento el balizamiento mediante malla stopper existentes en los desniveles y excavaciones, siguiendo lo marcado en el apartado de movimiento de tierras.
- Otras prescripciones a cumplir, durante los trabajos de señalización horizontal:
  - Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos en muchas ocasiones con tráfico de vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente. Como en todos los trabajos en vías de circulación, no se comenzarán los trabajos sin que la señalización adecuada esté colocada.
- En carreteras o viarios abiertos al tráfico se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.
- No se dejará una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Estará prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen o almacenen pinturas inflamables.
- Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc. deberá realizarse exclusivamente hacia el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico
- El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, deberá mantener su vehículo en el arcén o en el mismo carril de trabajo hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 Km/h, al menos, y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, estando obligado a ceder la preferencia de paso.
- Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera o calla la maniobra de retroceso, si no es en el interior de la zona de trabajo debidamente delimitada.
- Al descargar material de un vehículo nunca se dejará ningún objeto depositado fuera de la zona de obras.
- En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Al realizarse las obras al aire libre, el riesgo de intoxicación se diluye. Sin embargo, se usará protección respiratoria si las condiciones lo requieren.
- No podrán simultanearse, ni realizarse en proximidad los trabajos de pintura (o premarcaje) con los trabajos de extendido o compactación de firmes bituminosos.

Otras prescripciones a cumplir, durante los trabajos de señalización horizontal:

- Frente a las interferencias con el tráfico rodado de la obra, o externo, se considerarán las mismas medidas previstas en el apartado anterior de señalización horizontal
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas y vehículos.
- Se deberán considerar las exigencias respecto a la manipulación de cargas previstas en este documento.
- La perfilería será acopiada en los lugares predeterminados, éstos se pondrán sobre durmientes de madera y en capas dispuestas de forma perpendicular una respecto a la otra.
- Se considerarán las medidas de seguridad de los trabajos de hormigonado previsto en el correspondiente apartado de esta memoria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Barandilla provisional
- Cartel informativo
- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad e impermeables.
- Mascarillas y filtros auto-filtrantes.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Faja lumbar.

10.19. Ejecución de arquetas.

A) Descripción y procedimiento:

Se destaca como el presente punto, hace referencia a las actividades de Proyecto vinculadas, principalmente, a la ejecución de arquetas o puntos de registro similares. Éstas, podrán ser del tipo: prefabricadas o construidas in situ, mediante ladrillo o bloque.
Por tanto, el análisis de la presente actividad se centra de una manera concreta en la ejecución de arquetas e instalaciones/canalizaciones enterradas.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadora
- Retrocargadora
- Camiones de transporte de material
- Bombas de achique
- Camiones hormigonera

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Vibradores eléctricos
- Camión pluma
- Herramienta manual
- Pequeña herramienta eléctrica
- Pequeños compactadores
- Mesa de corte
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel
- Desplome o vuelco de los paramentos de pozos o arquetas
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales
- Desplome de taludes
- Electrocución
- Intoxicación por gases
- Explosión por gases o líquidos
- Infecciones por proximidad a albañales o alcantarillas
- Ataques de ratas, los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas como caminar en cuclillas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Contactos con sustancias cáusticas (dermatitis por contactos con el cemento).
- Caída de cargas suspendidas.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Vuelco de acopios.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel), así como de procesos considerados como peligrosos (sepultamiento o desplome de taludes), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de la red de saneamiento (movimientos de tierra, colocación de tuberías, ejecución de arquetas, relleno de zanjas, etc.), se hace necesaria la presencia de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Se procederá a perfilar el terreno quitando el exceso resultante del vaciado, para la base de la arqueta o cámara de registro. Se replanteará toda la red de arquetas y/o registros, procediendo después a pasar cotas y niveles a las arquetas para iniciar la apertura de zanjas.
- Conocimiento de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona. Los tubos, materiales… para las conducciones, registros… se acopiarán en una superficie horizontal sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o arquetas. Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia. El ascenso o descenso a las arquetas se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Existen actuaciones que se realizan al pie de la coronación de los taludes, donde existe el riesgo de caída a distinto nivel, por lo que por este motivo será preceptiva la presencia de recurso preventivo para estas actividades.
- Está prohibido situarse en el radio de acción de las máquinas. Se mantendrá el orden y la limpieza de los tajos.
- Queda prohibido depositar útiles, herramientas o medios auxiliares en zonas de transito de máquinas o personal.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las posibles incidencias que los trabajos puedan ocasionar a las áreas colindantes y en especial, las probables interferencias con conducciones aéreas y subterráneas de servicios, etc.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros donde no hay trabajadores.
- Todos los bordes de las excavaciones se señalizarán. Los que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros) además se protegerán con vallas o barandillas.
- No se permitirá el acceso a las zanjas sin estar protegido contra desprendimientos y se haya realizado una sobreexcavación.
- Se evitarán los trabajos en el exterior de las zanjas que puedan provocar caída de objetos y materiales en la zanja cuando se encuentren trabajadores en ésta.
- Todos los trabajos se realizarán sobre superficies estables, se evitarán en todo momento superficies de trabajo constituidas por tablones apoyados sobre pilas de material, bidones, botes, etc.
- Si se utiliza la paleta como elemento de corte del material cerámico, será obligatorio el uso de protección ocular. Queda terminantemente prohibido el lanzamiento de material.
- Se acotarán, mediante barreras físicas (valla de contención de peatones), las áreas de trabajo y en el caso de preverse circulación de personas y vehículos, se señalizarán suficientemente, especialmente por la noche, si fuese necesario.
- Se deben depositar los materiales y equipos de trabajo a una distancia suficiente de los bordes de la excavación de forma que no se produzcan sobrecargas, que puedan ocasionar hundimientos y desprendimientos de tierra.
- Si es necesario alumbrado portátil la tensión de utilización será de 24 voltios.
- Se evitará en lo posible la confluencia de trabajadores y máquinas en el mismo tajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº 25 VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Quedará prohibido manipular de forma manual por un solo operario cargas superiores a 25 kg se utilizarán siempre equipos mecanizados de elevación; en caso de no ser posible las operaciones de manipulación de cargas superiores a 25 kg se realizará por más de un operario.
- En el caso de que se ejecuten trabajos en espacios confinados (pozos, galerías), se realizará previamente por parte del Contratista un procedimiento de trabajo seguro.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará e desalojo de inmediato.
- Se retirarán de forma frecuente los materiales sobrantes de la obra.
- Se procederá a la realización de revisiones periódicas de las zanjas con el fin de detectar posibles alteraciones del terreno que permitan presumir desprendimientos que constituyan peligro. En caso de derrumbamiento se inspeccionará detenidamente el estado de los paramentos de tierra antes de reanudar los trabajos.
- Se preverán sistemas de achique necesarios en caso de lluvia o de nivel freático alto.
- Serán de aplicación el conjunto de prescripciones recogidas en el presente documento en materia de criterios de movimiento de tierras y excavación de zanjas.
- De igual modo, durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas.
- A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Por lo tanto, se preverá la disposición de escaleras de mano, o bien se realizará una rampa de acceso, donde se diferencie la circulación de vehículos de los trabajadores a pie.
- Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de arquetas y descarga de piezas asociadas. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso los tramos de tubería y arquetas serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes.
- Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería y de piezas prefabricadas los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo o pieza colocado y el de la tubería o pieza que se pretende instalar.
- Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo, no se podrá introducir al interior del tubo colocado.
- Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Durante el montaje de marcos de arquetas no se permitirá la presencia de trabajadores que se puedan ver expuestos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- Otro aspecto importante es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper, o si es

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

zona de poblado con valla tipo ayuntamiento retranqueada del borde una distancia que no afecte a la estabilidad de las paredes, al paso de vehículos, camiones, acopios, etc.

- Además los acopios de cargas estáticas (tierra, tubos, o máquinas, …) nunca se acopiarán al borde y las cargas dinámicas (máquinas en movimiento) nunca se moverán al borde. Se acopiarán (cargas estáticas) o circularán (cargas dinámicas) a una distancia que no afecte la estabilidad del talud.
- En zonas con riesgo de caída en altura (más de 2m.), se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- Todos los trabajos se realizarán sobre superficies estables, se evitarán en todo momento superficies de trabajo constituidas por tablones apoyados sobre pilas de material, bidones, botes, etc.
- Estará prohibido expresamente subir a los tubos.
- Los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el fondo de la zanja sólo se acercarán a los mismos una vez se encuentren en el suelo.
- La maquinaria empleada debe tener los dispositivos de señalización acústica y visual en correcto funcionamiento.
- Está prohibido ubicarse en las cercanías del radio de acción de la maquinaria.
- Se cumplirán las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio de Seguridad frente al hormigonado, vertido de hormigón y movimiento de tierras.
- Se colocará la señalización adecuada en las carreteras afectadas según la Instrucción 8.3. I.C o las instrucciones recibidas, al respecto, por la Policía Local (si se trabaja en poblado), existiendo señalistas a ambos lados de la zona de trabajos comunicados mediante walkies para la regulación del tráfico.
- Medidas preventivas que se deberán respetar si la empresa contratista prevé manipular tuberías, piezas, válvulas, arquetas, etc. mediante retroexcavadora y/o retrocargadora:
  - El izado de las cargas mediante retroexcavadora o retrocargadora solo se realizará si dicho uso está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por su fabricante. Además, este izado se desarrollará en todo momento conforme a las normas o instrucciones establecidas por el citado fabricante o suministrador en su manual de instrucciones.
  - Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las tuberías o piezas objeto de izado.
  - En ningún caso se rebasará la carga máxima admisible establecida por el fabricante de la máquina.
  - No se permitirá el izado de las cargas (tuberías, piezas, etc.) mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante de la máquina. Por lo tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina
  - Tampoco se permitirá el eslingado a ganchos soldados al cazo de la máquina posteriormente a su comercialización. De esta manera, tanto la máquina (retroexcavadora o retrocargadora), como el gancho, como el conjunto, deberán estar debidamente certificados y satisfacer los requisitos que exigen los RR.DD. 1644/2008 y 1215/97.
  - Los ganchos deberán contar con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros sistemas de enganche, éstos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.
  - Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y la configuración del amarre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad, etc.) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- Las labores de montaje no se iniciarán hasta que no se haya estabilizado debidamente el equipo. Para ello, antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y/o los gatos estabilizadores.
- Debe mantenerse la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Se prohíbe estacionar o circular con la máquina a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- No se manipularán los estabilizadores con la máquina cargada.
- El operador de la máquina tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, el montaje será expresamente dirigido por un señalista con formación adecuada y suficiente. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la máquina en prevención de accidentes por golpes o atropellos.
- Se prohíbe la presencia de operarios en el radio de las cargas suspendidas.
- Para cumplir de manera eficaz lo establecido en el punto anterior, todas las cargas objeto de izado serán guiadas mediante cabos guía, prohibiéndose el guiado manual.
- No se permitirá la realización de trabajos en niveles superpuestos. Por tanto, durante el montaje no se permitirá la presencia de operarios en la vertical de la máquina o en el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Los distintos tramos de tubería serán guiados mediante cabos hasta que sean presentados en el lugar exacto de montaje, en el mismo fondo de la excavación. Una vez en dicha ubicación, los operarios no manipularán las tuberías desde sus extremos, con el objeto de evitar posibles accidentes por atrapamientos o contusiones con el tramo de tubería montado antes.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados o maniobras de arrastre de la carga.
- No deberá abandonarse la retroexcavadora o retrocargadora con la carga todavía suspendida.
- Se deberán respetar las distancias máximas de aproximación a líneas eléctricas aéreas definidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Se deberá verificar la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado al tramo de tubería o pieza objeto de izado. Si el izado se iniciara en condiciones inseguras o inestables, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo, y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras y estables.
- En este sentido, las eslingas se seleccionarán para el esfuerzo que transmitirán las distintas piezas o tramos de tubería. Con relación al izado de accesorios que no puedan ser manipulados de forma manual, deberán ser utilizados los puntos de elevación que garanticen la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado.
- Para el caso concreto del izado de tramos de tubería, las eslingas estarán formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante un casquillo electrosoldado, guarnecidos con forrillos guardacabos.
- Los puntos de izado se establecerán a lo largo del tubo de manera que el ángulo que formen las dos hondillas a la altura del accesorio de cuelgue sea igual o inferior a 90º. De este modo, se garantizará la total estabilidad de las cargas durante su izado.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de cargas bajo régimen de fuertes vientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05846-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se cumplirán las restantes medidas preventivas que se recogen, más adelante, en el Estudio de Seguridad en relación al uso de las máquinas retroexcavadoras y retrocargadoras (mixtas).

- Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos, delimitando la zona de trabajo con New Jersey, malla naranja… además de señalizarla con antelación.
- Ante la posibilidad de tener que realizar arquetas prefabricadas o pozos de gran tamaño, o acceder a los mismos como consecuencia de la ejecución de los trabajos, se atenderá a lo siguiente:

- El acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante escalera de mano. Esta escalera se dispondrá y se utilizará conforme a lo establecido en la presente Memoria y la normativa vigente (R.D. 2177/2004), destacándose muy especialmente la prohibición de que durante su empleo se puedan dar situaciones de riesgo de caída en altura (las escaleras rebasarán en al menos 1,00m. la cota de desembarco en la coronación de la excavación). De igual forma se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.
- Si por motivos de lluvia, nieve, deshielo, aguas subterráneas, alto nivel freático, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique, etc. antes de comenzar o continuar los trabajos.
- El encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirá la presencia de los trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores.
- Todos los taludes, y muy especialmente aquellos en los que aparezca roca, serán saneados previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el fin de evitar la caída sobre los mismos de piedras, bolos, o materiales sueltos. Se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de la excavación.
- Se prohibirá que durante los trabajos de eslingado los operarios se encuentren expuestos a posibles situaciones de riesgo de caída en altura. Para ello, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los marcos (tanto en el suelo como en la plataforma del camión), y todas las operaciones que debieran realizarse en altura se desarrollarán desde una escalera de mano conforme al contenido del presente documento.
- Se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, pisadas sobre objetos, etc.
- Los marcos se montarán de una sola vez, es decir, se montarán de forma progresiva, marco a marco.
- Durante el montaje de prefabricados se garantizará en todo momento la total estabilidad de los mimos durante su montaje, y cuando se hayan instalado, hasta que concluyan las operaciones de relleno. Esta garantía de estabilidad se acreditará a través de los oportunos cálculos justificativos de estabilidad y resistencia.
- Durante el montaje será necesario que los marcos sean guiados mediante cabos de gobierno.
- Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen los marcos hasta que éstos no se hayan asegurado debidamente, y no generen un riesgo de caída sobre los operarios. Al menos, uno de los extremos de las escaleras deberá anclarse de forma debida, y disponer de zapatas antideslizantes de tal modo que se garantice su total estabilidad. De igual forma, las escaleras de mano que se empleen durante la ejecución de los trabajos se dispondrán en un ángulo aproximadamente igual a 75º respecto de la horizontal, sobresaldrán del punto de desembarco en al menos 1m.
- Todos los equipos, maquinaria y medios auxiliares serán empleados por trabajadores que cuenten con una formación específica que les habilite para ello. Además, los trabajadores habrán sido previamente autorizados para el manejo de los equipos y máquinas que se relacionan por parte del empresario. En

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

el caso de empleo de grúa móvil autopropulsada, su operador dispondrá del carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad nominal del equipo tal y como establece el R.D. 837/2003. Igualmente, se exigirán, la prescripción legalmente exigible al operador de la grúa torre si las tareas se ejecutan con la misma.

- De igual forma, todos los equipos serán empleados para los usos y conforme a las instrucciones de manejo de su fabricante, y cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97, 1644/2008 ...) muy especialmente en materia de certificación. Por lo tanto, tanto las máquinas como sus accesorios (de elevación, etc.) dispondrán de marcado CE de conjunto (o bien de adecuación a la normativa vigente, en función de su fecha de comercialización).

- En todos los casos, se iluminarán los tajos y se señalizarán convenientemente siendo la iluminación portátil de material antideflagrante.

- Además, de las medidas comentadas, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas para la ejecución de arquetas, tanto prefabricadas, como de fábrica de ladrillo o bloque:

  - Se establecerán zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
  - Caso de utilización de sistema anti-caídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos de anteriores hasta que no esté presente el Recurso Preventivo.
  - La utilización de maquinaria y equipos cumplirá con la normativa específica de equipos y de máquinas.
  - Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
  - Orden y limpieza durante los trabajos.
  - No colocar los equipos de trabajo en las vías de circulación del personal, así como tender las mangueras de alimentación de equipos fuera de dichas vías.
  - Acotar y señalizar zona de peligro de caída de objetos o desprendimientos para evitar que el personal acceda o transite por ella.
  - Uso de rodapiés en barandillas.
  - El material se transportará con bateas y medios mecánicos de transporte.
  - Nunca conectar cables desnudos, siempre emplear tomas normalizadas.
  - Levantar las cargas según lo establecido en el RD 487/97 sobre manipulación de cargas.
  - Empujar las cargas en vez de tirar de ellas.
  - No mover cargas por encima de los trabajadores.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Pasarelas fuertes y resientes y/o cubrición de huecos con materiales, igualmente, resistentes.
- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de polietileno con barbuquejo y casco con equipo de iluminación autónoma
- Gafas de seguridad anti-proyecciones
- Guantes de cuero y de goma o de P.V.C.
- Equipo de iluminación autónoma y equipo de respiración autónoma o Semiautónoma
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.
- Botas impermeables al agua y la humedad en zonas encharcadas o húmedas.
- Arnés anti-caída de seguridad y línea de vida.

10.20. Estaciones de regulación.

A) Descripción y procedimiento:

De forma excepcional se han incluido las ERM, aunque en la mayoría de los proyectos lo normal es que no esté incluida, existen casos excepcionales donde se incluyen con la red de distribución.
Esta unidad de obra consiste en la construcción de Estaciones de Regulación y/o Medida, tanto aéreas, como subterráneas; así como, la construcción de instalaciones necesarias para la motorización de válvulas, instalación de cromatógrafos e instalación de tele-medida.
La instalación de las ERM´s subterráneas se realiza haciendo una cama de hormigón donde se aloja la ERM‟s, para aislarla de la humedad del terreno y estabilizarla. Como consecuencia tendremos que tener en cuenta los riesgos producidos al trabajar con encofrados.
En las ERM´s aéreas también se pone un pequeño pedestal de hormigón, que servirá como plataforma para la estación.
Para los cromatógrafos es necesario construir en ocasiones una caseta con una base o pedestal y para la telemedida es necesario construir en ocasiones estructuras metálicas para soporte de paneles.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadora
- Puntales
- Elementos de encofrado
- Herramientas manuales
- Camión hormigonera
- Camión grúa
- Calzos antideslizantes
- Equipo de soldadura
- Taladro
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel
- Caída por desplome o derrumbamiento.
- Choques y cortes por objetos y herramientas.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamiento o aplastamiento por y entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelcos de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de partículas y fragmentos.
- Sobreesfuerzos posturales y/o por manejo de carga
- Contactos térmicos.
- Explosión/asfixia
- Contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel), así como de procesos considerados como peligrosos (atrapamientos), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de la red de saneamiento (movimientos de tierra, ejecución de estructuras de hormigón, relleno de zanjas, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- No habrá ningún trabajador en el radio de acción de movimiento la estación de regulación y/o medida u otros elementos de IIAA. Si fuera necesario hacer un guiado, en éste se utilizarán cuerdas, nunca se guiará con las manos.
- El trabajador que maneje la grúa cumplirá todos los requisitos que se indican en el manejo del camión grúa dentro del presente documento.
- Se extremarán las precauciones en las operaciones de montaje y desmontaje de elementos y equipos.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de actuación, manteniendo las herramientas y los materiales en una zona colindante ordenados.
- Se utilizará escaleras manuales en los casos necesarios.
- Todos los huecos deberán vallarse o delimitarse convenientemente y señalizarse con elementos reflectantes o luminosos.
- Utilización de gafas de seguridad
- Las cargas se manipularán de forma a adecuada.
- Se realizarán las plazas (espacios previstos para realizar el trabajo) lo suficientemente amplias para permitir los trabajos de obra mecánica.
- Evitar sobre esfuerzos posturales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- La manipulación de elementos pesados y/o de gran tamaño; así como los de apretado/aflojado considerables se realizarán con la ayuda de otro/s operario/s.
- Se utilizarán los medios mecánicos disponibles en todo momento.
- Se deberá tener en cuenta la disposición de los elementos con el fin de adoptar las posturas más idóneas en todo momento.
- Se tendrá especial precaución al utilizar el equipo de soldadura, revisando el perfecto estado de conservación de éste.
- Se tendrá precaución al retirar el recorte del taladro y la fresa de la máquina de taladrar.
- Se prohíbe acercarse con una llama, producir chispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera.
- La ubicación del exposímetro durante los trabajos será cercana a los puntos donde pueda haber presencia de gas.
- Se seguirán las premisas recomendables en trabajos propios de la industria del gas.
- Utilización de guantes de seguridad y gafas de seguridad.
- Las herramientas se utilizarán sólo para su fin específico. Las herramientas se mantendrán adecuadamente.
- Los elementos de corte deberán protegerse adecuadamente.
- Previamente a la realización de los trabajos se dispondrá de información referente a los servicios eléctricos enterrados en las proximidades de los puntos de intervención.
- En caso de trabajar en las proximidades de cables eléctricos, se valorará su estado o falta de aislamiento y se actuará en consecuencia.
- Se evitará manipular o tocar conductores eléctricos, actuándose de acuerdo a los siguientes criterios:
  - Ante rotura del conductor eléctrico o cuando se dañe el aislamiento del conductor se avisará a la compañía titular de la instalación para que actúe sobre ella y/o supervise los trabajos que se realicen.
  - Ante la necesidad de un leve desplazamiento de los conductores eléctricos o de proceder al cambio de su corrugado envolvente, se deberán adoptar las medidas colectivas e individuales necesarias.
- Los equipos eléctricos y su cableado se encontrarán en perfecto estado de aislamiento. No se realizarán conexiones improvisadas.
- En los desplazamientos al punto de operación se respetarán las normas de seguridad vial.
- No se utilizará teléfono móvil salvo disponer de dispositivo de manos libres debidamente homologado.
- Los equipos que realicen la operación deberán coordinarse en la realización del trabajo.
- Se dispondrán de los medios de comunicación oportunos para informar de cualquier anomalía en la realización de la operación.
- Igualmente se utilizarán los Epi´s estipulados, siempre, que las situaciones de riesgo lo requieran.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C
- Barandilla de protección
- Pasarelas fuertes y resientes y/o cubrición de huecos con materiales, igualmente, resistentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Chapón/tapa
- Valla de contención de peatones
- Extintor

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de polietileno con barbuquejo y casco con equipo de iluminación autónoma
- Gafas de seguridad anti-proyecciones
- Guantes de cuero y de goma o de P.V.C.
- Equipo de iluminación autónoma y equipo de respiración autónoma o Semiautónoma
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.
- Botas impermeables al agua y la humedad en zonas encharcadas o húmedas.
- Arnés anti-caída de seguridad y línea de vida.

10.21. Encofrado desencofrado.

A) Descripción y procedimiento:

La actividad a realizar se corresponde con pequeños encofrados para algunas actuaciones de reposición de arquetas, o elementos propios de sumideros, u otros similares, incluso anclajes.
Se trata de manipulaciones manuales la tratarse de pequeños encofrados. Para grandes encofrados se deberá analizar por el contratista en su plan de seguridad y salud, ya que para la obra que nos ocupa no está proyectado.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Puntales
- Elementos de encofrado
- Camión grúa.
- Escaleras.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento por o entre maquinas u objetos.
- Atropellos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Contactos eléctricos.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras del izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por huecos.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel, manipulación de elementos o prefabricados pesados…), así como de procesos considerados como peligrosos (atropellos…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un Recurso Preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la ejecución de encofrados (recibido en el tajo de los elementos de encofrado, colocación en su posición, apuntalamiento de los moldes, etc.), se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- El acopio, de material, se hará lejos de taludes y excavaciones. Para el manejo de los tablones de madera de encofrado se utilizarán varias; personas en función del peso, aunque no se prevé que sobrepasen los 25 kg.
- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas o clavos. Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla. En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla debido a las especificidades del Proceso Constructivo, el empresario contratista en su Plan de Seguridad definirá la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arnés de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se realizará por medio de escaleras de mano debidamente ancladas y nunca trepando por los paneles.
- Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.
- Los encofrados y apuntalamientos deberán ser lo suficientemente resistentes y estables para soportar los esfuerzos a que se destinan, debiendo contar con los cálculos justificativos necesarios.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables. Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida. Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Se realizarán labores de orden y limpieza durante el montaje y desmontaje de encofrados.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos sólo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, arnés anti-caídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias. No se permitirá, bajo ningún concepto, encaramarse al encofrado o utilizarlo como acceso a las plataformas de trabajo.
- La orientación de las placas de encofrado suspendidas se realizará mediante sogas amarradas a sus laterales; dichas sogas serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente, las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos. Se evitarán improvisaciones en las uniones de placas, elementos de izado, etc.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tablones, grapas. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajos que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- Las superficies de asiento de los encofrados deberán ser regulares y adecuadas a las cargas, de modo que no se produzcan asientos sensibles o roturas, que puedan comprometer la estabilidad del encofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el Encargado del tajo, comprobará en compañía de técnico cualificado la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, etc.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera. Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su [illegible] 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.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
- El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.
- Para el manejo de encofrados que requieren transporte desde grúas con ayudas de ganchos de cuelgue unidos a eslingas, se prohíbe la realización de tales trabajos sin una persona que dirija la maniobra. Además, se debe comprobar periódicamente el estado de las eslingas.
- La maquinaria auxiliar poseerá la puesta a tierra reglamentaria, y un dispositivo de disparo diferencial en la caja eléctrica de alimentación a dicha maquinaria.
- Las sierras de corte dispondrán de carcasa de protección de disco de corte. Queda prohibida la realización de trabajos con dicha maquinaria, sin dicha protección. Será necesario también, el empleo de gafas anti-impactos para los usuarios de la sierra de disco en prevención de proyecciones de partículas.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- El uso de escaleras de mano a más de 3,5 m. de altura deberá ir acompañado del de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente de la estructura, ajeno a la propia escalera.
- Resultarán de aplicación las medidas preventivas previstas en este documento en materia de manipulación manual e izado de cargas.
- Es importante que los elementos de cualquier encofrado no se desplacen sobre ningún operario o tercero a la obra, delimitándose la zona de desplazamiento de las cargas.
- Al igual que en el montaje de armaduras, es importante planificar los medios auxiliares a emplear para la ejecución de los trabajos y para los accesos a las zonas de actuación.
- Los trabajos en altura se realizarán preferentemente con plataforma elevadora y arnés de seguridad.
- Para evitar el golpe con las cargas (chapas, puntales, etc.) durante su movimiento y/o colocación, los trabajadores se situarán siempre fuera de la zona de influencia de las cargas suspendidas, que se dirigirán exclusivamente mediante cabos de gobierno.
- Es importante anteponer la colocación de protecciones colectivas (barandillas, etc.) al uso de protecciones individuales.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Normas de comportamiento:
  - Revise el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Deseche los materiales (maderas, puntales, etc.), que estén en mal estado.
- Utilice arnés anti-caídas, sujetándolo a un punto fijo, cuando trabaje en altura.
- Desencofre los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- No deje nunca clavos en la madera.
- Asegúrese que todos los elementos de encofrado estén firmemente sujetos antes de abandonar el trabajo.
- Bajo ningún concepto trabaje encaramado en el propio encofrado.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde.
- Línea de vida.
- Barandillas de protección.
- Plataformas de trabajo.
- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Barandillas para losas.
- Señales de tráfico.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados.
- Vallas de limitación y protección.
- Setas de protección.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja anti-lumbar.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y anti-polvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla anti-polvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Arnés anti-caída (en puntos de anclaje o líneas de vida) durante la instalación de las protecciones colectivas o lugares donde las protecciones colectivas no sean suficientes).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

10.22. Ferrallado.

A) Descripción y procedimiento:

La actividad que se analiza corresponde a los trabajos de fabricación de ferralla in situ y de su colocación, motivadas por la reposición de arquetas, o losas de protección, u otros similares.
Se trata de manipulaciones manuales. Para grandes ferrallados se deberá analizar por el contratista en su plan de seguridad y salud, ya que para la obra que nos ocupa no está proyectado, por lo que para la obra no se prevé realizar trabajos en altura para el ferrallado.
A continuación, se procederá al armado. El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

- Mediante la confección, fuera de la excavación, de la jaula de armado y su posterior colocación en el interior de la excavación. Este modo será el que se priorice, en obra, al garantizar un menor tiempo de los operarios en el interior de las zanjas, zapatas...
- Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en la zona de hormigonado.

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de camión-grúa para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.
En todo caso, para la ejecución de la obra, se priorizará que el material venga cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación como el camiones grúa.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Escaleras.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.
- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
- Heridas resultantes del armado.
- Golpes o choques.
- Desprendimientos o caídas durante su colocación.
- Deslizamiento de armadura por falta de topes.
- Sobreesfuerzo.
- Proyecciones por soldadura o corte.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Contactos eléctricos.
- Atropellos.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel, manipulación de elementos o prefabricados pesados…), así como de procesos considerados como peligrosos (atropellos…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un Recurso Preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la ejecución y montaje de ferralla (recibido en el tajo de las barras a armar, colocación en su posición definitiva, comprobación de los armados conforme a lo estipulado por el Proyecto, etc.), se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- En general, se recomienda que las distintas armaduras se realicen en fábrica.
- Ante el riesgo de caída sobre los trabajadores de las barras, ya sea en paquetes o ya preparadas para su colocación, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones preventivas:
  - Además de prohibir su paso por encima del personal se delimitará la zona de barrido de cargas.
  - La carga se suspenderá de dos puntos separados lo suficiente para que permanezca estable.
  - Se prohibirá enganchar los paquetes de ferralla de los latiguillos con que vienen sujetos de fábrica
- Ante la caída al mismo nivel en montajes de ferralla en horizontal, se considera preciso disponer sobre las parrillas, planchas de madera (no fenólicos) a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Es importante proteger las esperas de ferralla en zonas de trabajo o de paso mediante protecciones de pvc “setas” y/o con cajones de madera de forma que no supongan un riesgo de corte o hincado de los mismos para los trabajadores
- El acceso y las zonas de trabajo de ferrallado deben encontrarse protegidas previamente con protecciones colectivas para evitar el riesgo de caída en altura, si es preciso.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras mediante barandilla perimetral de 1m. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El izado de los paquetes de armaduras se hará suspendiendo la carga en dos puntos, separados lo suficiente para que la carga permanezca estable, y siempre evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- El acceso a lugares elevados, para atado y colocación de la ferralla, se realizará empleando los medios auxiliares que se precisen o bien, se empleará un sistema que ofrezca un grado de seguridad equivalente.
- Los medios auxiliares para la manipulación han de disponer la resistencia necesaria, no debiendo utilizarse como punto de elevación los flejes empleados para empaquetar el material.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realizará la obra.
- Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga. El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones. Se colocarán setas en las esperas de la armadura. Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
  - Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
  - Entregar el material, no tirarlo.
  - Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
  - Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
  - En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
  - Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos. Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación. Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.
- Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.
- No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
- La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90º.
- El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, prohibiendo la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, arnés anti-caídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Para andar por encima de las parrillas de la ferralla, tal y como se ha expuesto, se instalarán pasarelas de 90cm. de ancho formada por tablones.
- 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.
- En el acopio de redondos no se permitirán alturas superiores a 1,5m.
- Los emparrillados verticales de armaduras no podrán utilizarse como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo.
- 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.
- 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 los paquetes de cuerdas guía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de los mismos, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.
- Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.
- El izado de pequeños paquetes de ferralla, así como de cualquier otro tipo de pequeño material, se hará en el interior de bateas, cajones u otros recipientes.
- En el izado de ferralla el desplazamiento se realizará, tal y como se ha expuesto, ahorcando los paquetes, nunca cogiéndolos con latiguillos.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa debe quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
- Acopios de ferralla:
  - 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.
  - Se vigilarán las operaciones de carga y descarga, forma de embragar y estado de los cables.
  - Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitando las alturas de las pilas superiores al 1,50m.
  - Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o algo similar con varios puntos de enganche.
  - El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.
  - Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
  - Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Normas de comportamiento:
  - Si realiza trabajos con riesgo de caída utilice arnés anti-caídas, debidamente anclado a un punto seguro.
  - No emplee el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares. Su única utilización será como armadura del hormigón.
  - Procure evitar cualquier contacto de piezas de ferralla con elementos eléctricos.
  - Evite la caída de piezas o herramientas a niveles inferiores; use cinturón portaherramientas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde.
- Línea de vida.
- Barandillas de protección.
- Setas de protección.
- Plataformas de trabajo.
- Señales de tráfico.
- Plataformas de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados.
- Vallas de limitación y protección.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja anti-lumbar.
- Ropa de trabajo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Gafas contra impactos y anti-polvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla anti-polvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla
- Protectores auditivos
- Arnés anti-caída (en puntos de anclaje o líneas de vida) durante la instalación de las protecciones colectivas o lugares donde las protecciones colectivas no sean suficientes).

10.23. Hormigonado y vibrado.

A) Descripción y procedimiento:

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra: hormigonado de soleras, hormigonados para anclaje canalizaciones/tuberías, para muretes, rellenos, etc.
El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.
La puesta en obra del hormigón puede ser variada, empleándose fundamentalmente:

- El hormigonado directo desde el camión hormigonera.
- El empleo de grúas con cubilote: camiones grúas y grúas autopropulsadas, principalmente en esta obra.
- El bombeo mediante bomba de hormigonado.

Cada uno de estos métodos presenta distintos riesgos, los cuales derivan fundamentalmente del empleo de diferente maquinaria. Aunque en este documento se incluyan medidas preventivas de aplicación, para cada uno de los mismos, será en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista en él que se deberán desarrollar o completar las mismas, dado que el futuro Contratista será el que decida el método exacto que empleará para el hormigonado de cada estructura o elemento constructivo.
El hormigonado y vibrado de los rellenos (hormigonado de instalaciones enterradas, por ejemplo) e incluso losas se debe realizar desde el borde de la excavación. Se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2m.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigonar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Cubilote de hormigonado.
- Vibrador.
- Ménsulas de trabajo.
- Plataforma elevadora.
- Grupo electrógeno o generador.
- Herramientas manuales.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.
- Proyecciones de elementos.
- Ambiente Pulvígeno.
- Atrapamiento por la maquina por puesta en marcha intempestiva.
- Dermatitis por el uso de cemento.
- Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo (cubos, tubos, etc.).
- Desprendimientos o caídas de tubos, canaletas o mangueras desde grúas.
- Fallos en empalmes de manguera o tubos de hormigonado.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Contacto con sustancias cáusticas.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Contacto eléctrico.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel…), así como de procesos considerados como peligrosos (atrapamientos de personas por maquinarias y equipos…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un Recurso Preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de hormigonados (revisión del elemento a hormigonar, recepción de los elementos y equipos a emplear (aguja o regla vibrante,…), hormigonado, colocación de los elementos necesarios (conos o cartuchos de pvc…) para la colocación de las futuras protecciones colectivas, etc.), se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

- Uno de los aspectos preventivos más importantes durante los trabajos de hormigonado es la elección del equipo y medio auxiliar más adecuado para verter el hormigón, así como los accesos y zonas de posicionamiento para el hormigonado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Es importante que se organicen los trabajos de manera que, el personal no permanezca en el radio de acción de la maquinaria, que se revise el estado de los encofrados para evitar reventones de los mismos que puedan producir derrames o incluso el colapso de la estructura montada y que en los casos en que existen cargas suspendidas, éstas no pasen sobre los trabajadores.
- En el hormigonado, es importante la utilización de los equipos de protección individual precisos para evitar el contacto de la piel con el hormigón, debido al riesgo de quemadura que esto puede generar.
- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará mediante escaleras de mano convenientemente arriostradas, si fuera necesario.
- 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.
- 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.
- El vertido del hormigón en el interior de los encofrados se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar éstos.
- El vertido directo con cangilón se podrá realizar cuando la altura del vertido sea inferior a dos metros y cuando se tenga acceso a todas las zonas a hormigonar con la canaleta del camión de transporte. Se hará para la puesta en obra de hormigones de limpieza, recubrimiento de tubos, obras de fábrica, etc.
- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos. No se pueden situar los trabajadores detrás del camión hormigonera durante el retroceso. Se prohíbe el desplazamiento del vehículo con las canaletas desplegadas libremente.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos está prohibido.
- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo Revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad. No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un señalista.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de una distancia que afecte a las paredes de la excavación y nunca al borde, existiendo al menos la altura de la zanja.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección.
- Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón. En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m. para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos. El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Los mismos estarán provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.
- Vertido de hormigón mediante cubo o cangilón:
  - Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima de la grúa que lo transporta.
  - Se señalizará mediante una traza horizontal, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
  - El operador de la grúa pondrá extremo cuidado en las maniobras para evitar que el cubo se desplace por encima de los trabajadores.
  - Se señalizarán las zonas batidas por el cubo.
  - La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca.
  - Se procurará no golpear con el cubo los encofrados.
  - Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas y golpes por movimientos pendulares del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo:

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y sobre presiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina; se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.
- Antes de desmontar la tubería por atasco o taponamientos, es necesario descomprimirla anteriormente para evitar proyecciones y salpicaduras.
- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Se evitará la presencia de codos de radio reducido, en la medida de lo posible.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anti-caídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

- Se mantendrá el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m.
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Se cumplirán las medidas preventivas previstas en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas.

Vertido directo mediante canaleta:

- Previamente al hormigonado se deben acondicionar los accesos a la zona contando, estos accesos, de las protecciones colectivas adecuadas.
- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de una distancia del borde de las excavaciones en las que se pueda afectar la estabilidad de las paredes de la excavación, existiendo al menos la altura de la zanja o excavación.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas. En caso contrario el acercamiento será dirigido por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás; que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no está situado en posición de vertido.
- Se prohíbe el desplazamiento del vehículo con las canaletas desplegadas libremente.
- Atención al bajar la canaleta para no sufrir atrapamientos en las manos.

Normas de comportamiento:

- Nunca tire nada desde altura.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elija siempre la mejor de entre la disponible.
- Utilice arnés anti-caídas convenientemente anclado cuando se realicen trabajos donde pueda producirse una caída de altura.
- Conecte los vibradores al cuadro exclusivamente con un terminal clavija-macho. Nunca enchufe los cables pelados. Si utiliza prolongadores, desconéctelos siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Protecciones de borde.
- Línea de vida.
- Barandillas de protección.
- Se balizará o vallará la zona de los trabajos para que no acceda a ella ninguna persona ajena a la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Plataformas de trabajo.
- Tapado o protección de huecos horizontales.
- Cuerdas de guía segura de cargas
- Bocina automática de marcha atrás.
- Tope de seguridad.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua.
- Guantes de goma.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse proyecciones de partículas.

10.24. Manipulación de cargas. Manipulación manual e izado.

A) Descripción y procedimiento:

Ante la posibilidad de que en determinados momentos resulte necesaria la manipulación manual de cargas es preciso abordar dicha actividad, teniendo presente que la empresa Contratista debe desarrollar este punto en su Plan de Seguridad y Salud. En todo caso, siempre se deberá dar prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el Contratista deberá atender a lo que establece tanto a continuación, como en el R.D. 487/1997 y su Guía Técnica.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales y aparejos empleados para el movimiento de bordillos, canaletas y otros prefabricados de peso reducido.
- Mesa elevadora.

C) Identificación de Riesgos:

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.
- Atrapamientos.
- Malas pisadas.

D) Riesgos especiales:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (trabajos a borde de taludes...), así como

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del Recurso Preventivo durante las labores.

E) Previsión de medidas preventivas:

- En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones; se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

  - Uso de ayudas mecánicas.
  - Levantamiento de la carga entre dos personas.
  - Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

- Un factor fundamental en la aparición del riesgo por la manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.
- En general, en un equipo formado dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de 25 cm. siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Se evitarán los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se adoptarán medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:

  - Utilización de mesas elevadoras.
  - Organizar las tareas de almacenamiento, de tal forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para objetos menos pesados, etc.

- Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.
- Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
- Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo se debería dedicar a otras actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumenta mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en los lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (unos 60 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión, y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a otras actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador regule su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán sobre de superficies estables, de tal forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta. Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los operarios puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Se evitará la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y sobre todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los equipos de protección individual no interferirán en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:
  - Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o si se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio del uso de ayudas mecánicas. Se Tendrá prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Se empleará la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
  - Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, adelantando un pie en la dirección del movimiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Carga pegada al cuerpo. Se deberá mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si fuera necesario. Los levantamientos se realizarán espaciados.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo en las que se realice la manipulación sobre los procedimientos a emplear para una correcta manipulación manual de cargas.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas lumbares.

10.25. Izado de cargas.

A) Descripción y procedimiento:

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos. Por este hecho, se ha decidido realizar un análisis general de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra.
Como punto de partida, se subraya muy especialmente la obligación de que los camiones-grúa sólo se empleen para labores de carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para montar o desplazar cargas en el espacio, si el manual de su fabricante autoriza ese uso.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para el izado de cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante (en caso afirmativo, se respetará en todo momento lo establecido en dicho manual). No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa.
- Manipuladores telescópicos.
- Accesorios y aparejos de elevación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

D) Riesgos especiales:

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un Recurso Preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de Maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Los trabajos se realizarán con el Encargado, el Recurso Preventivo, el Jefe de Maniobras y un trabajador como señalista.
- No se realizarán acopios cerca de las líneas eléctricas.
- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de tal manera que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Todos los elementos, útiles y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental, y se registrarán debidamente.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar los accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán de forma adecuada, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Toda la maquinaria y los útiles de elevación empleados en la manipulación mecánica de cargas estarán debidamente certificados, y cumplirán las prescripciones de la normativa específica de aplicación, muy especialmente los RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo y de los útiles y accesorios mediante los que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente bajo las cargas, ni en su radio de acción (zona de influencia). Nunca se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad. Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente. En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera; de este modo el alma de cada gancho será el elemento que soporte la tensión que transmitirá la carga al ser izada, y no serán los pestillos los que soporten dicha tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o flojos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- Se señalizarán (señales de riesgo de cargas en suspensión) todas las zonas en las que se realicen trabajos de izado de cargas. Además, en estas zonas se contará con la iluminación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de nieblas que dificulten la visibilidad se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Se cumplirá todo lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.

ENGANCHE:

- No se utilizará nunca un elemento de amarre o de fuerza sin conocer la carga que es capaz de soportar. Es muy conveniente tenerlos marcados.
- Cuando se usen eslingas de ramales múltiples, ha de tenerse en cuenta que a medida que aumenta el ángulo de apertura de los ramales, disminuye la resistencia de la eslinga. Deberán por lo tanto elegirse eslingas de suficiente longitud, con objeto de evitar ángulos amplios entre los ramales.
- Se deberá tratar de cargar por igual todos los ramales de las eslingas. Si las cargas o piezas son de forma muy irregular, el peso no se distribuye por igual entre todos los ramales; en estos casos cada ramal deberá ser tan sólido, que él solo sea capaz de soportar todo el peso de la carga.
- Deben elegirse con cuidado los puntos en los que se situaran los estrobos, para que la carga quede bien equilibrada, y evitar que las amarras puedan correrse al suspenderla.
- Deben elegirse con cuidado los puntos en los que se situaran los estrobos, para que la carga quede bien equilibrada, y evitar que las amarras puedan correrse al suspenderla.
- Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos o soldaduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando estos con alambre, etc. Nunca debe repararse una cadena soldando eslabones, por ejemplo.
- Para su utilización, los cables y cadenas deberán estar libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones importantes de su diámetro.
- Se deberá poner especial cuidado en sobrellenar los ganchos.
- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- Antes de ordenar una maniobra, deberá asegurarse de:
- Que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
- Que los estrobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras, etc.
- Que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay otras personas en sus proximidades.
- Que no hay sobre la carga piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar que la carga a elevar está.

IZADO Y DESPLAZAMIENTO DE CARGAS:

- Está prohibido izar o mover pesos que sobrepasen la carga máxima indicada en la grúa. Es preciso conocer, para ello, el peso de la carga que va a elevarse.
- El gruista debe tener en cuenta que cuanto más abiertos están los ramales de una eslinga que sujeta una carga, es mayor el esfuerzo que tienen que soportar, y que pueden romperse con cargas poco pesadas.
- Las cargas sólo se izarán verticalmente. No se tirará oblicuamente de la carga, ya que el balanceo que produce podría accidentar a un compañero, además producir sobrecargas. El cable de la grúa debe trabajar siempre en vertical.
- No se arrancarán con la grúa, cargas sujetas al suelo, ni se arrastrarán piezas o vehículos.
- Las cargas se izarán y bajarán suavemente, evitando arranques y paradas bruscas.
- No se izarán cargas mal enganchadas o cuando los estrobos, cadenas o ganchos, se encuentran en malas condiciones.
- Cuando se observe, después de izada la carga, que está no se halla correctamente enganchada bajará la carga para su arreglo.
- Deberá verificarse, a ras del suelo, el equilibrio de la carga suspendida, antes de iniciar el movimiento.
- El desplazamiento de la carga, una vez izada correctamente, se realizará a la menor altura posible, compatible con la altura de las instalaciones y con la seguridad del personal.
- Nunca se abandonará una grúa dejando la carga suspendida.
- Las cargas suspendidas no se transportan por encima de las instalaciones ni del personal. Si en alguna ocasión no hay otro remedio, se parará la grúa y se avisará para que el personal se aparte, dando suficiente tiempo para que todos lleguen a un lugar seguro.
- Está prohibida la permanencia o paso de cualquier persona bajo las cargas o ganchos.
- Cuando las grúas funcionen sin carga, el maquinista elevara el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Durante los desplazamientos de la grúa, tanto cargada como en vacío, el maquinista debe prestar la máxima atención, manteniendo las manos sobre los órganos de mando.
- No se desenrollará completamente el cable del tambor. Deberán quedar dos espiras enrolladas.
- Está prohibido maniobrar a contramarcha. Para invertir el sentido de la marcha, se detendrá el mando en posición "cero" hasta que cese el movimiento, y después se conectará la marcha inversa.
- En caso de avería se desconectará inmediatamente el interruptor general y se colocará el cartel "Máquina averiada". Si fuese la corriente, se situarían inmediatamente todos los mandos en punto muerto.
- Al final de la jornada, y antes de abandonar el mando del equipo, deberán ponerse los interruptores de mando en posición "cero", y desconectar el interruptor principal. La grúa se dejará frenada y con los elementos de suspensión izados y sin carga.
- Las cargas se depositarán en el suelo, sobre calzas o travesaños, para poder retirar los estrobos sin someterlos a frotamiento entre el suelo y la carga.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

G) Previsión de protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad.

10.26. Visitas a obra.

A) Descripción y procedimiento:

A la obra accederá personal de visita, ya sea personal del Promotor, de la empresa Contratista, subcontratas, proveedores, comerciales... Este personal deberá ser informado de los riesgos existentes en las zonas por donde va a transitar y, por tanto, de las medidas preventivas que debe cumplir, en función del tajo en ejecución en la zona en la que se haga la visita; medidas que, serán complementarias a las que se exponen en este apartado.
Igualmente, todas las obras son objeto de inspecciones periódicas o esporádicas por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.
Antes de que un 'visitante' se desplace al lugar de visita, deberá ser perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto. Además, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y que sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos improcedentes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona/mando de la futura empresa Contratista que, conozca las peculiaridades del entorno. Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para proteger perfectamente a los mismos.
Las protecciones colectivas son eliminadas de aquellos lugares donde cesa el trabajo, como es lógico, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, quedando, en caso contrario, prohibido el acceso del visitante a dichos lugares.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Vehículo de transporte.

C) Identificación de Riesgos:

- Accidentes de circulación
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Atropellos
- Caída de objetos desprendidos
- Riesgo producido por el propio ambiente: ruido, polvo, etc.

D) Riesgos especiales:

Durante las visitas de personal técnico a la obra, en principio, no se prevé necesaria la presencia de un Recurso Preventivo; sin embargo, las visitas a la obra, siempre, tendrán que estar acompañadas por personal responsable de le empresa Contratista.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Se cumplirán las normas de seguridad especificas en cada unidad de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y sus peculiaridades de la misma.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
- Los suministradores deberán tratarse como visitantes a la obra.
- Cumplimiento estricto del Código de Circulación en recorridos por vías públicas para acceder a tramos de la obra.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización.
- Balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- El resto que aparezcan a utilizar en la unidad de obra que se esté visitando
- Cumplimiento estricto del Código de Circulación en recorridos por vías públicas para acceder a la obra.

10.27. Acabados, terminación de la obra y limpieza.

A) Descripción y procedimiento:

Acabados, recogida, clasificación, acopio y retirada de residuos.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa.
- Contenedores de escombros.
- Camiones.
- Accesorios y aparejos de elevación.

C) Identificación de Riesgos:

- Accidentes de circulación
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

D) Riesgos especiales:

Durante las tareas de terminación de obra y limpieza estará izado presente un Recurso Preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, al objeto de evitar accidentes e interferencias para con terceros.

E) Previsión de medidas preventivas:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.
- En cuanto a la recogida de escombros y desechos, será necesario que se habiliten espacios acotados en los que se irán depositando, clasificadamente, los distintos restos de materiales tras su uso en las unidades de obra, de tal manera que puedan ser retirados desde esos puntos posteriormente a vertedero. Personal de la brigada de seguridad deberían ser los encargados de su clasificación. Los materiales más comunes serán hierros, madera y plásticos, los cuales no son residuos peligrosos. No será necesario que se encuentren en el interior del almacén.
- En cada tajo se colocarán además contenedores de basura, en los que se introducirán latas, botellas, etc. de los trabajadores, gastadas sobre todo a la hora de los almuerzos.
- El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos tales como envases de pinturas, barnices, desencofrantes, disolventes, se realizará en bidones independientes para cada tipo de residuo, los cuales estarán convenientemente identificados.
- Estará prohibido almacenar materiales combustibles cercanos de posibles fuentes de ignición. En cualquier caso, en los almacenes existirá un extintor de incendios.
- Se garantizará la instalación de protecciones y vallados, y el mantenimiento de los mismos, en todos los huecos y desniveles (arquetas, excavaciones…); durante todas la fases de trabajo y hasta que las mismas (protecciones y cerramientos en fase de construcción) dejen de ser necesarias.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización.
- Barandillas de protección.
- Balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- El resto que aparezcan a utilizar en la unidad de obra que se esté visitando
- Cumplimiento estricto del Código de Circulación en recorridos por vías públicas para acceder a la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11. Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el plan de seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a empelar.

11.1. Medidas preventivas relativas a las instalaciones auxiliares

Los elementos auxiliares como encofrados, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente** con conocimientos probados en estructuras y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el morcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.
Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente,** el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.
Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.
Se dispondrá en todas los fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.
El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.
Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.
Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Un técnico a designar por parte de lo empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.
El manejo de equipos auxiliares móviles durante las foses de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.
Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.
Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.
Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.
Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.
Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.
Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

11.2. Medidas preventivas relativas a los equipos de trabajo y maquinaria

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmobilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y anti-impactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales pre-acordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

11.3. Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el plan de seguridad y salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

11.4. Análisis de la maquinaria y medios auxiliares

11.4.1. PALA CARGADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

B) Previsión de medidas preventivas:

Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos. Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.

No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.

Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor, con el objeto de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se debe extremar en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios y extintor, que se ubicarán de forma resguardada para mantenerlo limpio internamente y externamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada (debe apoyar sobre el terreno).

Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y de un avisador acústico dé marcha atrás. Por otra parte, el operador irá provisto del cinturón de seguridad una vez se proceda a su utilización. Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina. Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Si se cargaran piedras de gran tamaño, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada sobre el terreno, y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúe la máquina con el objeto de evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, inspeccionarán la zona de trabajo con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) en régimen de fuertes vientos. Los desplazamientos de la máquina se realizarán situando la pala en posición baja. El cucharón no se colmará por encima de su borde superior. Los movimientos de tierras en pendiente se deben realizar de cara a la misma.

Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, con el fin de que la estabilidad durante el desplazamiento sea la máxima.

Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre usando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe terminantemente transportar personas en la pala, o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).

Previamente al empleo de la pala cargadora se identificarán las conducciones enterradas que pudieran interferir con las actividades. No se realizarán trabajos en el entorno de los servicios afectados (líneas eléctricas aéreas y enterradas, conducciones de gas...) hasta los mismos sean planificados por el empresario contratista en su Plan de Seguridad, y de esta forma defina los procedimientos de trabajo a implantar, las protecciones y medidas preventivas necesarias, condiciones de señalización, mecanismos de control y vigilancia de las actividades, etc. Se respetarán las distancias de seguridad establecidas en el R.D. 614/2001.

Los operadores de los equipos se cerciorarán de que no existe peligro para los operarios que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se prohíbe acceder a la cabina utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la pala o del material que ésta descargara.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la pala cargadora a distancias inferiores a las previstas en el presente Estudio de Seguridad (distancias máximas de aproximación de cargas estáticas a bordes de excavación).

Durante el uso de estas máquinas se respetarán las distancias máximas de aproximación de cargas dinámicas a bordes de zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta. Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías

No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y anti-impacto instalada. Las protecciones de la cabina antivuelco y anti-impacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo. Las protecciones de la cabina no deben presentar deformaciones de haber resistido ningún vuelco.

Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales para realizar esta función y llevarán accionado el rotativo luminoso.

Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. Los operadores de las palas cargadoras se deberán cerciorar de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las palas cargadoras, que dispondrán obligatoriamente de avisador acústico de marcha atrás.

Se prohíbe la carga desde acopios de material de gran altura, cuando las labores puedan implicar un riesgo de sepultamiento del operador que manipula la pala cargadora, o para otros operarios.

En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.

Normas de Comportamiento para los Operadores

- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal fin; no suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída. Hágalo de forma frontal (mirando hacia ella) y agarrándose con las dos manos. No salte salvo en caso de peligro.
- Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la pala cargadora compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No abandone la pala cargadora con el motor en marcha, sin haber depositado antes la pala en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- No transporte a personas sobre la pala cargadora.
- No utilicen la pala para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido
- No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Recuerde no izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- No permita la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Preste atención a las indicaciones del señalista.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- No trate de realizar “ajustes” con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesiones.
- No trabaje con la maquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare le motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Se debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las sesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chispazos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento
- Guantes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.2. RETROCARGADORA MIXTA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

B) Previsión de medidas preventivas:

La máquina estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

La máquina estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

La máquina será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la máquina parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la máquina.

La conducción de la retropala sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones

La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.

Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina. Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.

Los desplazamientos de la máquina se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.

Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos; siempre que las instrucciones del fabricante no sean más restrictivas, en cuyo caso se atenderán las mismas.

Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Queda prohibido que los conductores abandonen la retropala con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.

Queda prohibido transportar a personas sobre la retropala.

Queda prohibido utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.

Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido

Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retropala la cuchara extendida.

Queda prohibido trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.

Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.

No se admitirán máquinas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Las máquinas a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.

Se prohíbe desplazar la retropala, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

Los ascensos o descensos de la cuchara durante la carga se realizarán lentamente. Se prohíbe el transporte de personas sobre la retropala, en prevención de caídas, golpes, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de la máquina, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.

Se prohíbe, en general, utilizar la máquina como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Si, por motivos justificados, se decide que la máquina se utilice como grúa, se deberán tomar las siguientes precauciones (o similares):

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica).
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la maquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una “uña de montaje directo).
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Utilizar las maquinas en las condiciones y operaciones prevista por el fabricante, así como los elementos de protección establecidos.
- El izado de cargas solamente se realizará si dicho uso está contemplado en las instrucciones de manejo facilitada por cada fabricante.
- Dicho izado se efectuará conforme a lo establecido en su manual de instrucciones.
- Queda totalmente prohibido soldar ganchos al cazo si no lo permite el fabricante.
- Queda totalmente prohibido elevar cargas en los dientes del cazo y abrazada o enrolladas la mismo.
- Se identificará las retropalas empleadas en obra para el destino del izado de cargas, comprobando que tenga la autorización e instrucciones de uso del fabricante.
- Los ganchos deberán contar con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros sistemas de enganche, estos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.
- En ningún caso se rebasará la carga máxima admisible por el fabricante. El equipo deberá contar con un dispositivo de advertencia de sobrecarga.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y configuración del amarre.
- Prohibición de manipular cargas con ganchos u orejetas soldados a la máquina después de su comercialización.
- Necesidad de que se certifique tanto la máquina como el gancho así como el conjunto según las estipulaciones marcadas en los reales decretos 1215/97 y 1644/2008 .

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.

El cambio de posición de la máquina, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la máquina, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe estacionar la máquina a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de una distancia que afecte a la estabilidad de las paredes de la excavación, existiendo al menos la altura de la zanja , para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

El vehículo estará dotado de extintor timbrado y con las revisiones al día. Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.

Se prohíbe expresamente dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche suficientemente su corte antes de comenzar otro más abajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.

Durante los transportes permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la mayor estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se realizará a velocidad lenta.

Cuando se esté cargando un camión, no se pasará por encima de la cabina.

Ante la posibilidad de emplear enganches automáticos para el enganche de los accesorios de los brazos de la retrocargadora/retropala, como cazos, martillos o similares, se establece la obligatoriedad de que se coloque un bulón de seguridad y que se utilicen los elementos establecidos en el manual del fabricante.

Normas de Comportamiento de los Operadores

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitara lesiones por caídas.
- No acceda a la maquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, evitará caídas.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal haciéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No permita el acceso de la máquina, a personas no autorizadas. Puede provocar accidentes.
- No trabaje con la “retro” en situaciones se semi-avería (con fallos esporádicos); repárela primero y luego reincide el trabajo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina. Pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas anti-proyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde que es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite, Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retrocargadora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.3. RETROEXCAVADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre máquinas y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Accidentes de tráfico.
- Agentes físicos.
- Polvo
- Proyección de objetos durante el trabajo
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.

B) Previsión de medidas preventivas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente. Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso.

Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.

Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Estará terminantemente prohibida la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización

El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.

Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.

Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.

No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

Los ascensos o descensos de la cuchara durante la carga se realizarán lentamente. Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos. Las maniobras serán dirigidas por un especialista. En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Medidas Preventivas específicas para el manejo de cargas con retroexcavadora o medio de excavación similar:

- Utilizar las maquinas en las condiciones y operaciones prevista por el fabricante, así como los elementos de protección establecidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El izado de cargas solamente se realizará si dicho uso está contemplado en las instrucciones de manejo facilitada por cada fabricante.
- Dicho izado se efectuará conforme a lo establecido en su manual de instrucciones.
- Queda totalmente prohibido soldar ganchos al cazo si no lo permite el fabricante.
- Queda totalmente prohibido elevar cargas en los dientes del cazo y abrazada o enrolladas la mismo.
- Se identificará las retroexcavadoras empleadas en obra para el destino del izado de cargas, comprobando que tenga la autorización e instrucciones de uso del fabricante.
- Los ganchos deberán contar con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros sistemas de enganche, estos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.
- En ningún caso se rebasará la carga máxima admisible por el fabricante. El equipo deberá contar con un dispositivo de advertencia de sobrecarga.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y configuración del amarre.
- Prohibición de manipular cargas con ganchos u orejetas soldados a la máquina después de su comercialización.
- Necesidad de que se certifique tanto la máquina como el gancho, así como el conjunto según las estipulaciones marcadas en los reales decretos 1215/97 y 1644/2008 .

Normas de comportamiento para el operador:

- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- En el empleo de la retroexcavadora, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Protecciones auditivas
- Mono o ropa de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.

11.4.4. MARTILLO ROMPEDOR HIDRAÚLICO (M.R.H.)

El martillo rompedor hidráulico es un útil que se acopla a la maquinaria, como retroexcavadoras, mini-retros, mixtas, etc., que se utiliza fundamentalmente para trabajos de demolición.

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Vuelco.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Exposición al ruido.
- Colisión con otras máquinas de la obra.
- Atrapamientos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Interferencia con conducciones enterradas.
- Interferencias con otros trabajos.

B) Previsión de medidas preventivas:

Estará prohibido mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria y de la proyección de fragmentos o partículas. Será obligatorio que los trabajadores y el operador del martillo rompedor hagan uso de protecciones auditivas y visuales.

Debe respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos. Debe conocer el estado de la obra: si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.

Debe prestar atención al mantenimiento de los cables, que deberán estar limpios y engrasados. Cuando vea que están deteriorados, los cambiará por unos nuevos.

Cuando tenga que bajar o subir de la cabina, lo hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto; no bajará saltando. Tampoco lo hará si el martillo rompedor está en movimiento.

En zonas urbanas, la zona de trabajo estará bien delimitada para evitar interferencias con otros trabajos o los peatones.

No está permitido llevar personas ni utilizar la máquina para levantar personas para acceder a trabajos puntuales. Cuando el martillo esté trabajando, la máquina debe estar parada y con los frenos acoplados, no debe realizar movimientos bruscos.

No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas. Cuando circule en pendientes la máquina deberá llevar una marcha puesta, nunca estará en punto muerto. Siempre se debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.

Si la zona de trabajo tiene un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.

Después de circular por lugares con agua, se comprobará el buen funcionamiento de los frenos.

El mantenimiento y las intervenciones en el motor deben llevarse a cabo por personal formado adecuadamente, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

El acopio del útil M.R.H debe ser estable. Se depositará en el suelo, apoyándose éste, sobre el lado de mayor anchura para evitar vuelco inesperado del útil.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante.
- Casco de protección contra choques o impactos (obligatorio al abandonar la maquina).
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de protección.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Protectores auditivos contra el ruido.

11.4.5. MINIRETROEXCAVADORAS

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos (personal en el radio de acción, trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento por vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora, deslizamiento de las máquinas en terrenos embarrados, caída por pendientes, etc.).
- Contactos eléctricos (contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas).
- Contactos térmicos (quemaduras en trabajos de mantenimiento).
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello y choques con o contra vehículos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos, etc.).
- Agentes químicos (interferencias con alcantarillado, conducciones de gas, los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos etc.).
- Agentes físicos (ruido propio y ambiental y vibraciones).

B) Previsión de medidas preventivas:

La miniretroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina dé marcha atrás y luz giratoria.

La miniretroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.

La miniretroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.

La conducción de la miniretroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon. Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.

Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.

Queda prohibido transportar a personas sobre la retroexcavadora. Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente. Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.

Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.

Queda prohibido trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.

Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación

No se admitirán miniretroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).

Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad que se elaboré para la obra.

Útil barredor:

- No se permitirá la permanencia de personal en el entorno del vehículo mientras este realice su trabajo.
- Se revisará diariamente el estado del vehículo comprobando luces, frenos y demás equipos de seguridad.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la barredora en movimiento o con el motor el funcionamiento, en caso de necesidad será realizadas por personal especialista.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Útil picador:

- El operario de la máquina se asegurará antes de comenzar los trabajos que no existe personal en el radio de acción de la máquina.
- Se acotará la zona donde se realicen estos trabajos en previsión de que no exista tráfico ni movimiento de personal en las inmediaciones, en evitación de que existan proyecciones a terceros.
- Todo el personal que se encuentre trabajando en las proximidades de la máquina lo hará portando los adecuados equipos de protección individual (ropa de alta visibilidad, casco y botas de seguridad, protecciones auditivas, gafas anti-proyecciones)

Normas de comportamiento de los operadores:

- No trabaje con la “robcat” en situaciones se semi-avería (con fallos esporádicos); repárela primero y luego reincide el trabajo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la retroexcavadora pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas anti-proyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde que es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con movimientos sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroexcavadora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante.
- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.6. MOTONIVELADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxicas.

B) Previsión de medidas preventivas:

Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.

El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.

Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.

Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente. Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito. No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia. La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.

No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante.
- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.7. ZANJADORA

Se requiere una calificación profesional para el manejo de la maquinaria, aparte de haber recibido una formación específica para su manejo, estando de esa manera autorizado para su manejo.

Utilizaremos en esta obra la máquina para ejecución de zanjas mediante cadenas de tipo industrial, ya ejecutados. Se trata de máquinas versátiles de corte, con la seguridad integrada que hace imprescindible su utilización en esta obra, además de que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección y la supresión de algunos de ellos.

El procedimiento elegido se considera que para la naturaleza del terreno tiene que ser el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad. La secuencia de operaciones a realizar por la máquina en esta obra son:

- Inspección de la zona de trabajo y del estado actual.
- Planificación y organización del trabajo.
- Preparación del espacio de trabajo.
- Observación visual de la zona de trabajo antes de comenzar las operaciones.
- Chequeo del estado general de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Ejecución de operaciones previstas a realizar en el tajo.
- Parada de servicio al finalizar las tareas.

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Agentes químicos (Polvo).

B) Previsión de medidas preventivas:

La limpieza interior y exterior, comprobación de niveles, filtro del aire, sistemas de basculación y mantenimiento rutinario en general debe ser realizado todos los días.

Se atenderá a lo establecido en el manual de instrucciones de la máquina, en cuanto a uso, seguridad, revisiones y mantenimiento de la misma.

Las revisiones y reparaciones de la máquina solo podrán ser realizadas por personal formado y capacitado para ello. Siempre usar el cinturón de seguridad.

Mantenerse alejado de pendientes y terreno desnivelado siempre que sea posible. Siempre mantener el extremo pesado del equipo cuesta arriba. Avanzar lentamente en pendientes y terreno desnivelado.

Engranar el control de tracción (si lo tiene) al trabajar sobre una pendiente.

Mantener todas las cargas lo más cerca al suelo como sea posible.

Evitar arrancar, parar o virar cuando la máquina está sobre una pendiente.

Nunca exceder la capacidad nominal de los accesorios o del equipo.

Sólo usar accesorios aprobados por el fabricante del equipo original.

Los operarios a pie mantendrán la distancia de seguridad con la máquina establecida en el manual de instrucciones. Apagar la máquina si alguien se acerca demasiado. Nunca se interpondrá un trabajador delante del elemento de corte. Sobre la máquina únicamente estarán los trabajadores que permita el manual de instrucciones.

Si es necesario levantar la máquina, colocarla en un contenedor o sobre una plataforma adecuada se seguirán las especificaciones establecidas en el manual de fabricante, en cuanto a puntos de amarre o izado y peso de la máquina (para utilizar equipo adecuada)

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra. El personal que gobierne la máquina, será especialista en su manejo, para evitar los riesgos por impericia.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, servicios afectados, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. I-VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Antes de iniciar el corte, estará realizado el replanteo exacto de las operaciones a ejecutar, con lo que se evitan riesgos adicionales para el trabajador durante las operaciones.

Las zanjadora tendrá todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riegos de atrapamiento o de corte. Se prohíbe expresamente utilizar la máquina, por falta o defecto de sus carcasas protectoras.

El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

Se prohíbe expresamente fumar en el ámbito de la obra, y en especial durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

Los combustibles líquidos se acopiarán en el interior del almacén de productos inflamables.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

El operador deberá comprobar que no hay nadie en el radio de acción y el recurso preventivo organizará a los equipos para que no haya interferencias ni concurrencias.

C) Previsión de protecciones individuales:

- El conductor de estos vehículos utilizará cuando esté fuera de la cabina:
- Chaleco reflectante de alta visibilidad en zona donde existe tráfico de vehículos.
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de objetos sobre la cabeza.
- Protectores auditivos y mascarilla de partículas para las vías respiratorias.
- Botas de seguridad.

11.4.8. BARREDORA

Se requiere una calificación profesional para el manejo de la maquinaria, aparte de haber recibido una formación específica para su manejo, estando de esa manera autorizado para su manejo.

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Agentes químicos (Polvo).

B) Previsión de medidas preventivas:

La limpieza interior y exterior, comprobación de niveles, filtro del aire, sistemas de basculación y mantenimiento rutinario en general debe ser realizado todos los días.

Antes de actuar sobre la maquinaria, se deben tener todas las precauciones para evitar ser atrapado por ella, como la colocación de gatos mecánicos o topes que impidan el cierre repentino de la caja de la barredora y atrape a algún trabajador en el interior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso eliminar la presión.

Al sustituir los cepillos de la barredora, al ser éstos de materiales punzantes y cortantes y de peso, se procederá a tomar las medidas de protección individual que sean necesarias, como guantes de cuero y botas de seguridad.

Se prohíbe expresamente la comprobación del funcionamiento de los cepillos de la barredora utilizando para ello los pies, las manos o cualquier otra parte del cuerpo.

Así mismo se prohíbe agacharse sobre la barredora para ver el funcionamiento del cepillo central.

Si por la realización del trabajo se levantara polvo y este pudiera reducir la visibilidad del tráfico, se procederá a regar la zona, ligeramente. Si esta labor no evitase el polvo, se señalizará escrupulosamente esta operación, avisando con mayor antelación a la circulación

La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

La barredora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día. En caso de no disponer de pórtico antivuelco será obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

La maquinaria será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.

No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones

Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.

Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.

Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.

No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.

Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.

Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.

Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.

Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido

Queda prohibido trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.

Normas de Comportamiento para el Operador

- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la fresadora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- No fije la vista en los objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

C) Previsión de protecciones individuales:

- El conductor de estos vehículos utilizará cuando esté fuera de la cabina:
- Chaleco reflectante de alta visibilidad en zona donde existe tráfico de vehículos.
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de objetos sobre la cabeza.
- Botas de seguridad.

11.4.9. SOPLADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido

B) Previsión de medidas preventivas:

Antes de su uso, regular el arnés según las características de cada trabajador. Utilizar gafas, mascarilla y protectores auditivos.

Mantener una zona de seguridad de 15 m con terceras personas. No proyectar la sopladora hacia ninguna persona.

Rotación del personal si la duración del uso es prolongada.

El transporte de la Sopladora se hará fuera del habitáculo del vehículo y con el depósito de gasolina vacío.

Para manejar la Sopladora, se hará uso correcto del atalaje, colocándoselo el operario perfectamente y comprobando que la máquina queda suspendida, guardando un buen equilibrio, que hará más cómodo y seguro el trabajo

El manejo de la sopladora queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.

Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la sopladora.

Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello y para el repostaje.

No arrancar el motor, ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Botas de seguridad antideslizante
- Guantes
- Protector auditivo
- Casco de seguridad
- Pantalla facial
- Gafas de seguridad anti-proyecciones
- Ropa de alta visibilidad.

11.4.10. CAMIONES

A) Identificación de Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la cabina o caja.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

B) Previsión de medidas preventivas:

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

- “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante. Faros de marcha de retroceso. Intermitentes de aviso de giro
- Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso.
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones.

A los conductores de los camiones se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva, complemento de la indicada anteriormente:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- No utilice el camión en situación de avería o de semi-avería. Haga que lo repare personal especializado antes de reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones.

Aquellos camiones que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los camiones, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los camiones con la siguiente leyenda:

- "NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Protecciones auditivas

11.4.11. DÚMPER PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel (caída desde la cabina).
- Caída de objetos desprendidos (caída de la carga).
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina (en trabajos de mantenimiento y en la puesta en marcha).
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos (con portalones, volquete, etc.).
- Atrapamiento por vuelco de la máquina (durante el vertido o en tránsito).
- Exposición a sustancias nocivas (gases del escape).
- Explosiones (en el mantenimiento).
- Incendios (en el mantenimiento).
- Atropellos golpes y choque con otros vehículos (por falta de visibilidad, por velocidad inadecuada, por conducción imprudente).
- Accidentes de tráfico.
- Agentes químicos (polvo ambiental).
- Agentes físicos (ruido, vibración constante durante la conducción).
- Contacto eléctrico.

B) Previsión de medidas preventivas:

El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.

La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.

La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.

En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.

Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.

Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en una rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes. Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno. No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.

Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste. Igualmente, tal y como se ha estipulado en el presente Estudio de Seguridad queda prohibido que la pala y brazo de la maquina cargadora vuele por encima de la caja del dúmper. Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Normas de comportamiento para el conductor:

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Durante la carga y descarga, permanezca en la cabina.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

C) Previsión de protecciones individuales:

- El conductor de estos vehículos utilizará cuando esté fuera de la cabina:
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.12. CAMIÓN BASCULANTE

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento por vuelco.
- Contacto eléctrico.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

B) Previsión de medidas preventivas:

Se aplicarán todas las establecidas en los apartados “Camiones” y “Dúmper para el movimiento de tierras”.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Aún, cuando disponga de visera quedará completamente prohibido que el material a cargar o descargar de la caja basculante pase (o sobre-vuele) por encima de la cabina.

No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.

Normas de comportamiento para el conductor:

- Si descarga material en proximidades de zanjas o pozos, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje del camión.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.13. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por vuelco.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Previsión de medidas preventivas:

Todos los vehículos estarán en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

Estarán dotados de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados y un extintor.

Los vehículos serán inspeccionados diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, transmisiones y neumáticos.

Se impedirá a cualquier persona trabajar o permanecer dentro del radio de acción de todo vehículo, para evitar los riesgos por atropello.

Bajo ningún concepto se abandonará un vehículo con el motor en marcha o estando parado con la llave de contacto puesta.

Estará terminantemente prohibido el transporte de personas fuera de los habitáculos diseñados, para tal efecto por el fabricante del vehículo.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Las labores de mantenimiento o reparación se realizarán con el motor parado, salvo en los casos en que sea necesario que permanezca en marcha por la propia índole del trabajo.

Cuando se deba transitar por la vía pública, se cumplirá rigurosamente con las disposiciones legales necesarias para estar autorizados.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

No se permitirá bajo ningún concepto subir o bajar de los vehículos en marcha.

Se prohibirá terminantemente reposar bajo la sombra de los vehículos.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.

Se guardará siempre la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

En las maniobras de carga y descarga de material, el vehículo estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.

Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Normas de comportamiento para el operador:

- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha. Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir al vehículo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías y haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos al tráfico de la obra. Vigile en todo momento la estabilidad del vehículo.
- Guarde la distancia de seguridad a zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco.
- Preste atención a las indicaciones de los señalistas. Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla el Código de Circulación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre el motor u otros puntos calientes, podrían incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas anti-proyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, ni cuando abastezca de combustible.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza del vehículo, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chispazos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje del vehículo.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.14. MOTOVOLQUETES

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento. Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Previsión de medidas preventivas:

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano.
- Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina; y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna de la obra.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Se instalarán, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carné de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior. Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Protecciones auditivas
- Cinturón antivibraciones

11.4.15. FRESADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.
- Incendios.

B) Previsión de medidas preventivas:

Deben utilizarse fresadoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97 y el RD 1644/2008 .

La fresadora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Ha de estar dotado de señal acústica dé marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado. La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, con bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el [illegible] parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.

No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones

Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.

La subida y bajada se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.

Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.

Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en sus cercanías, y se hará sonar el claxon.

Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra. La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.

El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.

Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano. Queda prohibido transportar a personas sobre la máquina.

Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.

Se prohibirá la presencia de trabajadores dentro de la zona de influencia del material que pudiera proyectar la fresadora.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.16. FRESADORA MANUAL

A) Identificación de Riesgos:

- Proyección de partículas a los ojos.
- Atrapamientos en manos.
- Ruido y Vibraciones.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Caída de objetos en manipulación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes y choques con o contra vehículos.
- Exposición a agentes químicos: polvo.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Incendios.

B) Previsión de medidas preventivas:

Para la carga y la descarga de la máquina el furgón se empleará un mínimo de dos personas, incluso tres, para evitar sobreesfuerzos y lumbalgias.

Las carcasas protectoras estarán siempre cerradas, mientras se esté utilizando, en prevención de posibles atrapamientos y ruidos.

El abastecimiento de combustible se realizará con el motor parado, en prevención de incendios o de explosiones.

Será obligatorio el uso de gafas anti-impacto, para evitar daños en los ojos.

Se usarán fajas elásticas, muñequeras para evitar distensiones musculares de los antebrazos y en los riñones.

Los trabajos de mantenimiento serán realizados con el motor parado, y una vez que las fresas se hayan enfriado. No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina. Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos. El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por el personal especializado. Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.

Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.

No transportar sobre la máquina latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gasoil.

Mientras se reposta combustible o cerca de las baterías está absolutamente prohibido fumar.

Antes de arrancar la máquina limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.

Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y por tanto se deben reparar o cambiar de inmediato.

Compruebe que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape están correctamente instaladas.

Es obligatorio disponer de un extintor cerca de la máquina. Compruebe la presión del extintor periódicamente. Debe ser revisado anualmente.

Cuando se transporte la máquina, para evitar que se deslice o caiga debe amarrarla con cadenas o tensores a las orejetas dispuestas sobre el vehículo de transporte.

Después de cargar e inmovilizar la máquina parar el motor. Quitar la llave de encendido. Comprobar la altura máxima de transporte.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Gafas de seguridad de montura universal
- Fajas elásticas
- Muñequeras
- Protectores auditivos. Si el nivel de ruido equivalente es superior a 80 dB(A).

11.4.17. CAMIÓN BITUMINADOR

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco.
- Exposición a sustancias nocivas
- Contactos térmicos
- Incendios
- Explosiones
- Atropellos.

B) Previsión de medidas preventivas:

La bituminadora estará en perfectas condiciones de uso.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.

La máquina será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento de los quemadores, la bomba y las lanzas.

No se realizarán operaciones de mantenimiento o revisiones con la bituminadora en funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con la maquina parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Guardar distancia de seguridad a zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.

Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, evitando escalones laterales o zonas en que pueda producirse el vuelco de la máquina.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.18. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos térmicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Contactos y atrapamientos por elementos móviles de máquinas.
- Atropellos.

B) Previsión de medidas preventivas:

No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva, estará dirigida por un especialista.

Todas las plataformas estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 100 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro sustancias calientes.
- No tocar altas temperaturas.
- Peligro fuego.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.19. COMPACTADOR SOBRE NEUMÁTICOS

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.

B) Previsión de medidas preventivas:

Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado para maquinaria pesada.

Normas de comportamiento para el operador:

- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.20. CAMIÓN CISTERNA DE RIESGOS ASFÁLTICOS

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Desprendimiento y hundimientos del terreno.
- Vuelco de maquinaria y camiones.
- Aplastamientos.
- Cortaduras.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Ruido

B) Previsión de medidas preventivas:

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador.

Mantenga limpia la cabina del vehículo.

Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo.

Opere los controles solamente con el motor funcionando. No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello. Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.

No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc. No haga ajustes con la máquina en marcha. Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.

El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos. El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito. Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente. Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura

Los productos asfálticos es necesario calentarlos 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 fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.

Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.

Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina.

Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento. La máquina dispondrá de rótulos de seguridad incorporados. Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Usar casco, siempre que baje de la máquina.
- Guantes de trabajo
- Ropa adecuada
- Ropa de media caña impermeables.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.

11.4.21. MÁQUINA PINTABANDAS

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques contra objetos o maquinaria
- Proyección de partículas
- Ruido.
- Proyecciones
- Exposición a Sustancias Nocivas o Tóxicas
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Colisión con otros vehículos.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

B) Previsión de medidas preventivas:

Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.

Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los casos en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.

Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas / protección o rodapié de altura tal que impida su caída.

No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.

No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha. Señalización correcta de la zona de trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se realizarán las revisiones de la maquinaria y sólo el personal asignado la utilizará. Manipulación de la pintura y esferas de vidrio con las protecciones indicadas por los fabricantes en las "fichas técnicas" de las mismas.

Presencia de extintor en el tajo. No se distanciará de la furgoneta de protección.

Se procederá a la señalización de los trabajos a ejecutar. Conforme a la instrucción 8.3.-I.C. y los manuales de ejemplos de señalización tanto fija como móvil.

Al corresponderse con maquinaria que circula sobre la calzada y, generalmente a escasa velocidad, llevará acoplado un sistema luminoso de señalización, que llevará encendido en todo momento en que se esté trabajando con ella. Este sistema se corresponderá con un rotativo luminoso o sistema superior. Así mismo, cuando el desarrollo de su trabajo implique peligro para la circulación o para el mismo, llevará un carro de señales, a distancia moderada, con el fin de avisar a los vehículos de la existencia de maquinaria trabajando a escasa velocidad.

Se estacionará fuera de la calzada cuando los trabajos hayan sido interrumpidos.

Todos los operarios llevarán ropa de alta visibilidad en todo momento.

Todos los vehículos de obra, camiones, etc., deberán realizar las maniobras necesarias en la zona de trabajo, prohibiéndose la invasión de la parte de calzada abierta al tráfico. No se realizarán maniobras de marcha atrás salvo en la zona cortada al tráfico.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Los operarios que componen el equipo deberán ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

La conducirá personal cualificado, con la experiencia suficiente y carnet de conducir de la clase B. Se utilizarán mascarillas para afecciones de los vapores de la pintura.

No se iniciarán los trabajos sin haber colocado la señalización correcta para cada caso.

La pintura debe estar envasada. Para su trasvase al depósito se utilizará mascarilla de protección respiratoria. Es aconsejable tener en el camión solo las latas que se consuman en el día.

Se prohibirá fumar, encender cerillas o mecheros durante la manipulación de pinturas y el extendido de las mismas. Se prohíbe realizar trabajos de oxicorte y soldadura en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o incendio.

No se permite la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea el operador.

No se transportarán objetos sueltos sobre la máquina. Los escalones, plataforma y agarraderas estarán siempre limpios en evitación de accidentes. La máquina dispondrá de cinturones de seguridad o elementos equivalentes.

Se formará a los trabajadores en cuanto a señalización y precauciones en el llenado y vaciado del depósito de la máquina. Quedará prohibido fumar durante el llenado del depósito de gasolina.

Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir niveles de ruido, las carcasas permanecerán cerradas. El mantenimiento se hará con el motor en frío y parado.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones climáticas
- Chalecos reflectantes o ropa de alta visibilidad
- Mascarilla
- Guantes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Botas de seguridad

11.4.22. MÁQUINA DE PINTAR MANUAL

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes en manos y muñecas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros.
- Vuelcos originados por distracciones.
- Vibraciones.

B) Previsión de medidas preventivas:

Para la carga y la descarga de la máquina el furgón se empleará un mínimo de dos personas, incluso tres, para evitar sobreesfuerzos y lumbalgias.

El transporte en suspensión será con eslingas, en buen estado, en cuatro puntos, para una mejor sujeción de la máquina y del personal.

La máquina quedará fija al suelo, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos, siempre con el bloqueo de las ruedas instalado.

Las carcasas protectoras estarán siempre cerradas, mientras se esté utilizando, en prevención de posibles atrapamientos y ruidos.

El abastecimiento de combustible se realizará con el motor parado, en prevención de incendios o de explosiones. Se turnarán los obreros en el manejo de la pistola, en prevención de lesiones por manejo continuado de ésta.

Será obligatorio el uso de protección auditiva, tapones o cascos anti-ruido, además de mascarillas anti-polvo.

Se utilizará ropa de protección personal, como gafas, mandiles, botas de seguridad y ropa de trabajo cerrada para evitar accidentes por desprendimiento de partículas.

Se usarán fajas elásticas, muñequeras para evitar distensiones musculares de los antebrazos y en los riñones.

Comprobación de las mangueras, que permanezcan en buen estado, y de las conexiones y los enchufes. Serán sustituidos todos los elementos que no estén en buen uso.

Con el calderín ya presurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

No se interrumpirá el suministro de aire a presión doblando la manguera, deberá ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Mascarilla con filtros anti-vapores
- Chaleco reflectante

11.4.23. CAMIÓN CISTERNA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

B) Previsión de medidas preventivas:

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin. No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de una distancia del borde de coronación de taludes que no afecte la estabilidad.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión. Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

11.4.24. CAMIÓN HORMIGONERA

A) Identificación de Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

B) Previsión de medidas preventivas:

En la circulación de este camión en el interior de la obra, se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuarán en los lugares indicados por el Encargado o los

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión; siempre que el fabricante no estipule una pendiente más restrictiva, en cuyo caso, se atenderá lo indicado por el mismo.

Normas de comportamiento para el conductor:

- Evite los caminos y puntos de vertido en los que pueda peligrar la estabilidad del camión, y si no es posible, en los puntos críticos pare la cuba, para evitar su inercia lateral, que facilita el vuelco.
- Con la cuba en movimiento permanezca fuera de la zona de contacto de la misma.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco
- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Botas para hormigonado
- Guantes.

11.4.25. MÁQUINA (BOMBA) AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN

A) Identificación de Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco

B) Previsión de medidas preventivas:

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso. La bomba de hormigón, deberá estar en perfectas condiciones de uso.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigón sólo podrá utilizarse para bombeo del hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

Previamente al inicio del bombeo se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

Antes de verter el hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla. Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.

Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.

Normas de comportamiento para el operador:

- Para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución a gálibos.
- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semi-avería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión, evitará graves accidentes.
- No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. I-VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.
- Para el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m. bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

En las inmediaciones de estacionamiento de la máquina y en el propio lugar en el que se bombeé el hormigón se instalará y garantizará la correcta disposición de señalización, en la que se prohíba expresamente el acceso a toda persona ajena a las operaciones y mediante la que, además, se controle del área de trabajo.

Se garantizará una fijación sólida de la tubería.

Se controlará, en todo momento, la boca de vertido.

Se atenderá durante los vertidos, la presión de los manómetros.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco
- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Botas para hormigonado
- Guantes

11.4.26. HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA)

A) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caía de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Exposición a contactos eléctricos
- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Ruido ambiental.

B) Previsión de medidas preventivas:

Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, y una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, para prevenir los accidentes por impericia.

Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión-correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

La alimentación eléctrica se realizará 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.

El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.

Inspección y registro de máquina en buen estado (conexiones eléctricas, botoneras conexión de tierra volantes, bastidor, pestillos, resguardos engranajes).

El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a la intemperie y su conexionado a bornes perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa.

La máquina quedará en posición horizontal y estable para la correcta ejecución de los trabajos; llegado el caso, se procederá a calzar la misma.

En las inmediaciones de la maquina se instalará y garantizará la correcta disposición de señalización, en la que se prohíba expresamente el acceso a toda persona ajena a las operaciones y mediante la que, además, se controle del área de trabajo.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco
- Guantes de PVC o goma
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Traje impermeable
- Chaleco reflectante

11.4.27. COMPACTADORES, RODILLOS Y PISONES

A) Identificación de Riesgos:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Choque contra otros vehículos. Incendios.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes a otros operarios
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamiento de extremidades

B) Previsión de medidas preventivas:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y, de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los compactadores y rodillos dispondrán de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.

Los maquinistas y operarios serán de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Asimismo, antes de poner en marcha el compactador, rodillo o pisón el operario o maquinista se asegurará que no existe nadie en su radio de movimiento y trabajo.

El operador o maquinista permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar el compactador o rodillo hasta que esté no esté parado.

Vigilará especialmente la estabilidad del compactador o rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.

Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada. Deberá regarse la zona de acción del pisón para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla anti-polvo.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones anti-ruido para evitar posibles lesiones auditivas. Se exigirá siempre la utilización de botas con la puntera reforzada.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso.

Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco
- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Protecciones auditivas
- Cinturón anti-vibratorio.
- Cascos o tapones anti-ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.28. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Ruido y vibraciones en rodillo.
- Quemaduras.
- Vuelcos.
- Incendios.
- Los derivados de trabajos monótonos.
- Choque contra otros vehículos.

B) Previsión de medidas preventivas:

Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado de maquinaria pesada y específicamente las siguientes:

- Los terraplenes se compactarán desde el eje hacia el talud, es decir, de dentro a fuera.
- Para compactar taludes con cierta pendiente, el rodillo irá en punto muerto (sin vibrar).
- Se prohíbe acercarse excesivamente al borde del talud (la superficie del rulo estará siempre en contacto con el terreno).
- Está totalmente prohibido bajarse de la máquina con el motor en marcha.
- Está prohibido transportar pasajeros.
- Se mantendrá limpio de grasa, trapos sueltos, barro y herramientas, el piso de la cabina y su acceso.
- No realizará nunca revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- Se efectuarán periódicamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- La cabina estará dotada de antivuelco, siendo el indicado por el fabricante.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en el radio de acción del rodillo.
- Para subir o bajar de la máquina se deberán utilizar los peldaños.
- Se deberá guardar una distancia de seguridad con otras máquinas o con los operarios para evitar atropellos.
- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar este hasta que el rodillo este parado.
- Vigilara especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- El rodillo dispondrá de luces de marcha atrás y adelante

Igualmente, dispondrá de señal acústica de marcha

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de polietileno, cuando baje de la máquina.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento

11.4.29. PEQUEÑAS COMPACTADORAS

A) Identificación de Riesgos:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles).
- Proyección de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.

B) Previsión de medidas preventivas:

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.

El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Las compactadoras deberán disponer de todos sus elementos de protección según instrucciones del fabricante y legislación vigente. Se deberá repostar con el motor parado. No se utilizarán en zonas con grandes pendientes.

Se debe proteger todas aquellas partes móviles de la máquina susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos mediante resguardos fijos tales como carcasas protectoras.

Los desplazamientos de la máquina serán siempre frontales hacia delante o hacia atrás, pero nunca laterales. Se delimitará la zona de compactación mediante encintado y acompañado de una correcta señalización.

Se recomienda no puentear el dispositivo de “hombre muerto” atándolo mediante alambre de atar, para evitar así, el avance descontrolado de la compactadora.

El personal que deba dejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.30. CAMIÓN DE RIEGO

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes de tráfico.

B) Previsión de medidas preventivas:

El tractor o vehículo estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

El tractor o vehículo estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

El tractor o vehículo será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor. La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones

La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.

Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.

Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano. Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor. Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.

Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y cabina). Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se cuelen gases nocivos.

Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.

Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

El eje de trasmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- En lo que se refiere a los medios de protección generales se tendrá en cuenta que casco sólo se utilizará fuera de la cabina o cuando en esta exista riesgo de golpes en la cabeza.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Botas de seguridad.
- Gafas o pantalla anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos (fuera de la cabina).

11.4.31. VIBRADORES

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Vibraciones
- Proyección de fragmentos o partículas. (proyección de lechada).
- Caídas de objetos sobre otros lugares

B) Previsión de medidas preventivas:

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra. El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables. Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.

Se conectará a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24V. Prestar atención a la salpicadura de hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Guantes
- Protecciones auditivas
- Cinturón anti-vibratorio.

11.4.32. APARATOS DE ELEVACIÓN EN GENERAL

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de material, carga

B) Previsión de medidas preventivas:

Antes de comenzar la maniobra se comprobará el peso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado son capaces de resistir a la carga y que se encuentran en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Se comprobará que el embragado de las piezas es correcto y no permite el desplazamiento o caída de la carga.

El embragado de piezas y la sujeción a estructuras de poleas de reenvío se harán preferentemente por medio de cáncamos y grilletes. Cuando esto no fuera posible, los cables y estrobos se protegerán con cantoneras.

Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.

Se acotará y señalizará la zona de izado.

Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.

Se procurará que las parejas de radioteléfonos utilizados en la obra, emitan en diferentes longitudes de onda para evitar interferencias: en cualquier caso, se deben utilizar claves de identificación cada vez que se dé una orden por medio de radioteléfono.

El contratista designará un director de operaciones de las grúas.

El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado; se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.

El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras, dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.

Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado para ello.

El izado de la carga se hará vertical y no en sentido oblicuo.

Se prohíbe el traslado de personal sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.

Para el izado de materiales menudos emplearán recipientes cuya capacidad de carga esté calculada y reflejada de forma bien visible sobre el recipiente.

Se prohíbe terminantemente situarse sobre piezas suspendidas.

Las medidas preventivas para este tipo de útiles serán las recomendadas en la Nota Técnica de Prevención NTP-77 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- Las paletas deberían llevar la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en Kilogramos, en caracteres negros.
- No se deberían reutilizar las paletas de tipo perdido, debiéndose marcar con letrero alusivo en caracteres negros y desecharse después de utilizadas a fin de evitar posibles errores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- La carga paletizada debería reunir las siguientes condiciones: La carga no rebasará los 50 cm. el perímetro de la paleta. La altura máxima de la paleta con la carga será como máximo de 1,7 m. El peso bruto de la paleta y la carga no debería exceder de 700kg. La carga se sujetará convenientemente a la paleta por medio de zunchado o empacado.
- La sujeción del material se podrá llevar a cabo con flejes de acero que deberán cumplir la normativa vigente, o bien de otro material igualmente resistente.
- El número de flejes vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados y para que quede garantizado en cualquier caso la estabilidad de los mismos.
- Cuando la sujeción se lleve a cabo mediante el empacado de la unidad de carga con polivinilo u otro material, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, el trato duro a que están expuestos en las obras, así como los esfuerzos a que pueden estar sometidos durante la elevación o transporte dentro de las mismas, debiéndose proceder en tales casos a garantizar la estabilidad de la carga mediante un zunchado adicional.
- Para la elevación o transporte de piezas sueltas tales como ladrillos, baldosas, etc. dispuestos sobre una paleta o bandeja de carga y de aquellas cargas paletizadas cuya estabilidad no esté garantizada, se debería disponer en obra de un cerco o armazón metálico adaptable a la misma de forma automática al procederse a la citada operación.
- Se prohibirá la elevación de cargas paletizadas cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer en obra de un cerco o armazón metálico adaptable a la paleta, se deberán trasvasar los materiales a una paleta caja o contenedor o a otro medio adecuado para proceder a su elevación o transporte.
- Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre paletas, igualmente deberán sujetarse convenientemente a las mismas o adoptar la solución indicada anteriormente.
- Los materiales a granel se elevarán o desplazarán mediante bateas, jaulas, carros-jaulas, plataformas, paletas-cajas o contenedores cuyo perímetro esté completamente cercado, no existiendo en el mismo aberturas que permitan el paso de los materiales transportados.
- Los materiales transportados no deberían sobrepasar el borde superior de la batea o contenedor utilizado.
- Después de la utilización de las bateas, jaulas, plataformas, paletas y contenedores se deberían inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización.
- En las bateas, jaulas o plataformas metálicas deberá tenerse en cuenta la posible corrosión de los elementos que la forman, tomándose las medidas oportunas.
- Cuando las aristas vivas de los materiales transportados puedan dañar los medios de sujeción poniendo en peligro la estabilidad de los mismos, se deberían interponer cantoneras que contrarresten dicho efecto.
- Cuando se eleven o transporten armaduras, tablones, etc. sobre horquillas metálicas (elevadores de vigas) la longitud de las mismas debería sobrepasar ampliamente las patillas sobre las que se apoyan y, asimismo, se atarán teniéndose en cuenta, además, el posible deslizamiento total o parcial de la carga ante una eventual inclinación del elevador.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Guantes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.33. TRÓCOLAS Y TRÁCTELES

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de material, carga
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos

B) Previsión de medidas preventivas:

La utilización de este aparato, requiere que use guantes de loneta y cuero y cinturón y muñequeras contra los sobreesfuerzos.

Transporte a hombro este aparato, hasta el lugar de utilización. Si en el trayecto siente fatiga o cansancio, descargue el tráctel y deposítelo a ser posible sobre algún lugar seguro desde el que luego pueda volver a cargarlo con facilidad.

Amarre el gancho del tráctel o el cable extremo al punto firme desde el que lo hará funcionar.

Amarre el cable de tracción al objeto que desea arrastrar.

Monte la palanca.

Accione la palanca de manera suave, hasta conseguir la tensión inicial.

Compruebe el recorrido que va a realizar la pieza, por lo general es la línea recta que traza el cable tenso, si existen obstáculos, debe retirarlos antes de la realización del arrastre.

Una vez realizada la maniobra, inmovilice la pieza arrastrada si es que puede sufrir algún deslizamiento.

Accione la palanca y quite la tensión para que el aparato se apoye en el suelo y le permita soltar el tráctel de la pieza y del punto firme.

Recoja ordenadamente el cable sobrante.

Cargue al hombro el tráctel y llévelo al lugar de nueva utilización o al almacén. La carga nunca sobrepasará la capacidad del aparato.

El punto de anclaje del tráctel tendrá la suficiente resistencia. El tráctel se mantendrá siempre bien engrasado.

Antes de iniciar el movimiento se comprobará que la carga está perfectamente enganchada y que el pestillo de seguridad del gancho está cerrado. Evitar deslizamientos de los cables sobre aristas vivas.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad y amortiguador.
- Ropa de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.34. RÚA AUTOPROPULSADA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con partes móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre la máquina y objetos.
- Atrapamiento por vuelco.
- Contactos eléctricos.

B) Previsión de medidas preventivas:

Para el correcto montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas, la persona que trabaja con ella deberá contar con carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este plan. El carné que se establece se delimita en las siguientes categorías:

- Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.
- Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

Corresponderá al operador de la empresa alquiladora o titular de la grúa las operaciones de montaje y de manejo de ésta, y especialmente:

En el montaje:

- La conducción de la grúa móvil.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad/limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, debidamente aportadas por el arrendatario.
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.

En el manejo:

- La conducción de la grúa móvil.
- Conocer las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento de la grúa.
- La aplicación de la información contenida en registros y tablas de cargas relativas al rango de usos y de un uso seguro de la grúa.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de la colocación de las placas de apoyo de éstos.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos climáticos sobre la carga y sobre la grúa.

Igualmente, y en el marco de operaciones y responsabilidad del operador de grúa móvil autopropulsada, y de los distintos agentes que actúan en el conjunto de operaciones de montaje y manejo de las grúas y preparación de los trabajos que se deban efectuar, será responsabilidad de la empresa usuaria de la grúa móvil autopropulsada, especialmente:

- La elección de la grúa de/con la capacidad adecuada a/para los servicios que se solicitan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

- La designación del jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de la misma.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, la toma de las medidas preventivas oportunas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización
- La grúa deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- Mantener la grúa alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, bordes de excavación, etc.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- Previamente a la realización de los trabajos se realizará el estabilizado del vehículo se extenderán completamente sus apoyos telescópicos, aun cuando la carga a elevar haga parecer innecesaria esta operación.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Serán revisados antes de su uso las eslingas, bragas, estrobos, etc. para comprobar su perfecto estado
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista,
- Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- No se permitirá levantar más de una carga a la vez.
- Se evitará inexcusablemente realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- El operador desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Se prohibirá la permanencia de personas en torno a la grúa.
- No se permitirá encaramarse a las cargas o colgarse del gancho de la grúa.
- Se prohibirá realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- No deberá estacionarse el camión grúa a distancias de excavaciones o cortes del terreno que puedan suponer riesgo de hundimiento de este.
- Las cargas nunca serán dirigidas manualmente en suspensión, en caso de necesidad se guiarán mediante cuerdas. Únicamente estará permitida la orientación manual cuando dichas cargas estén a punto de ser posadas en su destino y siempre que esta operación se realice desde un lugar seguro.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Normas de comportamiento para el operador.
- Limpie su calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Suba y baje de la grúa por los lugares previstos para ello. No salte nunca directamente al suelo caja si no es por un riesgo inminente para su integridad física.
- Mantenga la maquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Asegúrese de la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No abandone por ningún concepto la grúa con la carga suspendida.
- Si la grúa entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio y espere a recibir instrucciones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- 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 garantía, 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 80mm. de espesor y 1000mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo puesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.
- Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los fabricantes recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se cumplan las normas establecidas por el fabricante.

- Así mismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.
- 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 aquellos deberán encontrarse extendidos a 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.
- La ejecución segura de la maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).
- Conocido el peso de la carga, el gruísta verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son los correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc. la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte, deben evitarse las oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

Generalmente la caída de la carga se produce por enganches o estrobados defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que se adoptarán las siguientes medidas:

- El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea inferior a 90º. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a la que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.
- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de la colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Cuando la maniobra se realiza en lugar de acceso público, tal como una carretera, la vía afectada 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.
- En toda maniobra debe existir un jefe de maniobra, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere. El personal de estrobaje y señalización contará con formación e información adecuada y especifica.
- El gruísta solamente deberá obedecer las órdenes del jefe de maniobra y de los ayudantes. Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruísta, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas.
- Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de fin de carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que pueden originar averías y accidentes.
- Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas, etc.), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.
- Los elementos auxiliares tales como cables y aparejos de elevación en uso deben ser examinados enteramente por persona competente por lo menos una vez al mes.
- Será obligatoria la demarcación de la zona de trabajo de la pluma impidiendo el paso de personas por debajo del brazo y de la carga.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2m. del corte del terreno, en previsión de accidentes por vuelco.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 10m.
- Se prohíbe la permanencia bajo cargas en suspensión.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Mono o ropa de trabajo.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento

11.4.35. CAMIÓN GRÚA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con partes móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre la máquina y objetos.
- Atrapamiento por vuelco del camión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Contactos eléctricos.

B) Previsión de medidas preventivas:

La grúa deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

El manejo de la grúa sólo estará permitido a personal experto en su uso.

Mantener la grúa alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, bordes de excavación, etc.

Colocada la grúa en su posición de trabajo, se extenderán completamente y se utilizarán obligatoriamente sus apoyos telescópicos, aun cuando la carga a elevar haga parecer innecesaria esta operación.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

Serán revisados antes de su uso las eslingas, bragas, estrobos, etc. para comprobar su perfecto estado.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.

El operador tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.

Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.

No se permitirá levantar más de una carga a la vez.

Se evitará inexcusablemente realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.

Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.

El operador desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Se prohibirá la permanencia de personas en torno a la grúa.

No se permitirá encaramarse a las cargas o colgarse del gancho de la grúa.

Se prohibirá realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.

No deberá estacionarse el camión grúa a distancias de excavaciones o cortes del terreno que puedan suponer riesgo de hundimiento de este.

Las cargas nunca serán dirigidas manualmente en suspensión, en caso de necesidad se guiarán mediante cuerdas. Únicamente estará permitida la orientación manual cuando dichas cargas estén a punto de ser posadas en su destino y siempre que esta operación se realice desde un lugar seguro.

El camión grúa debe estar certificado tanto el camión como la pluma, así como el conjunto según las estipulaciones marcadas en los reales decretos 1215/97 y 1644/2008 . A demás solo se podrá utilizar la cesta si está provista, de fábrica de los mandos incorporados para manejar la pluma.

Queda por tanto totalmente prohibido izar a trabajadores controlando la cesta desde abajo por un gruista.

Normas de comportamiento para el OPERADOR:

- Mantenga la maquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Asegúrese de la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Si la grúa entra en contacto con una línea eléctrica, aléjese del camión y no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.

11.4.36. MANIPULADORA TELESCÓPICA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Atrapamiento por y entre máquina y objetos.
- Atrapamiento por vuelco.
- Accidentes de tráfico.
- Ruido.
- Atropellos o choques contra vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Previsión de medidas preventivas:

La máquina dispondrá del marcado CE.

En la cabina del operador de la carretilla estará permanentemente el "Manual de instrucciones y mantenimiento del fabricante", que aquél debe conocer y aplicar a la hora de manejar el manipulador.

El operador del manipulador estará autorizado expresamente para el manejo de la máquina.

El manipulador será utilizado en las condiciones previstas por el fabricante, estando prohibido realizar operaciones no previstas. La utilización de accesorios y su instalación se ceñirán a las condiciones previstas en el "Manual del fabricante", estando prohibido la utilización de accesorios no originales del fabricante.

Las comprobaciones periódicas, mantenimiento y reparaciones serán las indicadas por el fabricante, realizadas por personal y talleres autorizados. Está expresamente prohibido utilizar manipuladores defectuosos.

Está prohibido el transporte de personas sobre el manipulador.

Está prohibido la elevación de personas sobre las horquillas y el realizar trabajos sobre las mismas.

No sobre cargar nunca el manipulador, respetando escrupulosamente el diagrama de cargas del vehículo.

Está prohibida la aproximación excesiva del vehículo a cortes de terreno sin proteger.

Está rigurosamente prohibido maniobrar el manipulador desde el exterior. Cualquier operación se realizará desde la cabina del operador. La carga a transportar/elevar con las horquillas estarán paletizadas, empaquetadas en cajas o flejadas según los casos.

Está prohibido circular con cargas levantadas. Durante los desplazamientos, la carga estará baja (15 cm. del suelo), con la carga inclinada hacia la cabina.

Está prohibido el izado de cargas mientras se desplaza el vehículo. El proceso correcto es: acercar el vehículo al punto de carga /descarga, parar el vehículo, elevar la carga, depositar la carga.

El operador siempre debe mirar en el sentido de la marcha del vehículo, incluso en las operaciones de carga y descarga.

Está prohibido el desplazamiento y estancia de trabajadores en el entorno de un manipulador.

En pendientes (admitidas por el fabricante) es obligatorio circular en línea recta, marcha adelante para subir y marcha atrás para bajar. Está prohibido en estos casos girar y conducir con la carga situada cuesta abajo.

Cuando se circule detrás de otros vehículos, respetar la distancia de seguridad, considerando para determinar esta, la horquilla y la carga desplazada.

Si una carga voluminosa reduce la visibilidad, circular marcha atrás.

Durante las paradas puntuales o al finalizar la jornada de trabajo, aparcar el manipulador en zonas que no representen un obstáculo para los demás trabajadores.

Parar el motor y retirar la llave (en posición del operador únicamente), apoyar la horquilla en el suelo, colocar los mandos en punto muerto y el freno de inmovilización. En caso de aparcamiento en planos inclinados, calzar además las ruedas.

Durante las operaciones de repostaje, el motor permanecerá parado, estando prohibido fumar o encender chispas y llamas en las proximidades.

En caso de derrames, secar cuidadosamente el combustible antes de poner en marcha.

En caso de recarga de batería, está prohibido igualmente fumar o encender chispas o llamas en las proximidades, cerrando los tapones de relleno de los acumuladores antes de la puesta en marcha.

Bajo ningún concepto, realizar operaciones de reparación o mantenimiento con el vehículo

en marcha, con la uña levantada o cargada.

El conductor no debe asomarse fuera del manipulador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

No circular a velocidades excesivas, ni realizar maniobras peligrosas.

Los lugares de trabajo estarán suficientemente ventilados.

Los manipuladores dispondrán de bocina de indicación de maniobra marcha atrás. Además de arco antivuelco.

El conductor del manipulador deberá disponer del permiso de circulación B-1.

Cuando circule por la vía pública, se respetará las normas de tráfico del código de circulación y llevará permanentemente la luz giratoria conectada.

En las operaciones de carga y descarga, manipula las cargas sin desplazar el vehículo, elevando o bajando el brazo telescópico. Si esto no es posible, avanzar el vehículo con precaución.

La máquina telescópica estará dotada de rotativo luminoso y dispositivo acústico de

marcha atrás y se harán uso de los mismos. También se llevará permanentemente encendidas las luces cortas.

Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.

En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos.

Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación que no afecte a la estabilidad de las paredes de la excavación, siendo mínimo la altura de la zanja.

Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.

La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.

El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.

No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.

Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.

La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.

Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.

En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.

Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).

En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.

Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.

No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.

No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.

Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).

Todas las máquinas deberán dispones de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A- 13B.

Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la maquina en marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Mono o ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Protectores auditivos, en caso necesario.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de cuero para operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad en operaciones de mantenimiento.

11.4.37. GRUPO ELECTRÓGENO

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes por objetos
- Atrapamientos
- Electrocución
- Incendios
- Vuelcos
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Rotura de mangueras

B) Previsión de medidas preventivas:

Se instalarán de forma que resulten inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo

El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.

La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

Todos los elementos de control deben conservarse en perfecto estado de uso.

Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

Instalación de interruptores diferenciales de 30mA para detectar cualquier fuga de corriente.

El grupo dispondrá también de protectores magnetotérmicos para sobreintensidad de corriente.

Queda expresamente prohibido:

- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Los grupos electrógenos serán instalados en lugar lo más llano posible, frenados, calzados y señalados de forma de movimiento y maniobra de maquinaria que puedan ocasionarles daños.

El mecanismo de puesta en marcha se encontrará dentro de un armario dotado de llave y cerradura que quedará cerrado al final de la jornada laboral para impedir su puesta en marcha por personas ajenas a la obra.

Deben utilizarse máquinas de bajo nivel sonoro.

Todo grupo electrógeno debe estar provisto de toma a tierra y sus bornas de salida protegidas y en un armario provisto de cerradura.

Las mangueras de salida del grupo deben encontrarse protegidas contra daños de máquinas o materiales.

Sólo la persona expresamente designada puede poner en marcha estas máquinas.

Este equipo debe funcionar siempre en una zona con suficiente ventilación para evitar su sobrecalentamiento

Siempre que sea posible, evitar que caiga agua directamente sobre el equipo

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.

Haga todas las operaciones de mantenimiento con el equipo parado.

Antes de efectuar un cambio de aceite o de líquido refrigerante compruebe que el motor esté frío.

Durante el funcionamiento del grupo electrógeno algunas partes del mismo (motor, conducto de escape) alcanzan altas temperaturas, no toque estos elementos.

Los gases de escape son nocivos. El personal debe permanecer a una distancia segura de la salida del escape de humos y deberá evitar el uso del generador en caso de insuficiente ventilación. No se emplearán grupos electrógenos alimentados por gasolina. Se emplearán grupos eléctricos o de gas-oíl.

No manipular un depósito de carburante, ni tocar el carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio (por ejemplo: cigarros encendidos, soplete, chispas, etc.), o materias incandescentes, o de temperatura elevada (por ejemplo: restos de soldaduras, escorias diversas, etc.). Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.

Bloquear correctamente el tapón del depósito una vez usado, y verificar que no se escape carburante por el mismo.

Desenroscar siempre lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar el carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientales elevadas.

Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.

Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma o PVC
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Casco de polietileno, con protectores auditivos incorporados.
- Taponcillos auditivos.
- Inspección y registro de máquina en buen estado (motor, resguardos, ruido, etc.)
- Calzado del grupo electrógeno.
- Zona de trabajo acordonada.
- Señalización de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.
- Tacos antideslizantes.
- Extintor de incendios.

11.4.38. COMPRESOR

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes por objetos
- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Ruido

B) Previsión de medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas inmovilizadas con tacos.

Serán de los llamados silenciosos, en caso contrario se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos de 15 m.

Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Se controlará el estado de las mangueras, sustituyendo aquéllas que presenten deterioros.

Se procurará que la situación del compresor en la obra se haga de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.

Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello, en prevención de riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia mínima inferior a los 2metros, del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

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 quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Las carcasas protectoras de los compresores, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada a la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4m. en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Los compresores (no silenciosos) se ubicarán a una distancia mínima de trabajo de martillos no inferior a 15m.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.

El Encargado de Tajo controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de prevención o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura), en los cruces sobre los caminos de la obra.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma o PVC
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Inspección y registro de máquina en buen estado (motor, resguardos, ruido, etc.)
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Ubicación alejada de herramientas que utilicen el aire comprimido
- Calzado del compresor
- Zona de trabajo acordonada.
- Señalización de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.
- Tacos antideslizantes.
- Extintor de incendios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.39. MARTILLO NEUMÁTICO

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes por objetos
- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

B) Previsión de medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla anti-polvo y arnés anti-vibratorio.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma o PVC
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Mascarilla anti-polvo
- Gafas anti-proyecciones
- Muñequera
- Faja o cinturón anti-vibraciones
- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA", "OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS ANTIPROYECCIONES" y "OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLAS DE RESPIRACIÓN".
- Vigilancia en las inmediaciones de la zona de trabajo, dependencias o plantas vecinas y colocación de las protecciones complementarias que pudieran ser necesarias.

11.4.40. BOMBA DE ACHIQUE

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes por objetos
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto o distinto nivel.

B) Previsión de medidas preventivas:

Se deberá comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes. En caso afirmativo, se entregará al personal de mantenimiento de la máquina para que se repare y no se utilizará.

Las bombas poseerán una cuerda para facilitar la manipulación y facilitar la colocación en el lugar requerido. Se hará uso de la cuerda, prohibiendo que para su instalación los operarios manipulen las bombas manualmente y que accedan al interior de zanjas, excavaciones o zonas inundadas.

Todas las bombas presentes en la obra tendrán instalado un sistema antiatrapamiento mediante una carcasa. Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión; se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si presentara empalmes rudimentarios cubiertos con cintas aislante.

El suministro eléctrico a la bomba se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas. El uso del grupo electrógeno se realizará conforme a las prescripciones previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

No utilizarla nunca para bombear líquidos que no sean agua, tales como aceite, disolventes orgánicos, productos químicos corrosivos o líquidos inflamables. No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras.

Mantener las mangueras desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Transportar la bomba mediante el asa dispuesta para tal efecto.

Proteger las mangueras cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos. No usar el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.

Comprobar que el punto de entrada del cable en la bomba permanece estanco. Verificar

que todos los tornillos y tuercas están correctamente apretados. Verificar que el aislamiento del motor se encuentra dentro de los límites establecidos por el fabricante. Verificar que tanto el impulsor de la bomba como los orificios de la coladera permanecen limpios.

Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Al instalar la bomba en el lugar de achique se deberá tener en cuenta su peso y su centro de gravedad.

Cuando no se pueda llegar directamente con la mano al lugar de ubicación de la bomba, se debe elevarla o descenderla mediante un cable o cadena amarrado al mango. Nunca suspenderla del cable eléctrico.

Evitar dejar caer de golpe la bomba e impedir que ésta se pueda golpear contra objetos fijos. Nunca hacer funcionar la bomba mientras esté suspendida en el aire. Utilizar siempre la bomba en posición vertical. No volcarla mientras esté trabajando.

La bomba sólo se deberá utilizar cuando el nivel de agua a achicar esté por encima del nivel mínimo de operación establecido por el fabricante. Nunca hacer funcionar la bomba en seco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.

Mantener la manguera lo más estirada posible. El extremo de la manguera por donde se descarga el agua deberá estar siempre por encima del nivel de agua a achicar. Si el extremo queda por debajo del nivel de agua a achicar, podría darse el caso de que el agua seguiría fluyendo a pesar de haber detenido la bomba.

No sumergir o evitar que pueda quedar sumergido el extremo de la manguera por donde se descarga el agua.

Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de puesta en marcha del motor está apagado. Una vez conectado el cable, pulsar el interruptor de puesta en marcha del motor. No poner en marcha ni usar la bomba mientras haya otros operarios en el agua.

No mantener funcionando la bomba cuando la coladera esté obstruida o el impulsor esté bloqueado. Detener la bomba y limpiar la suciedad que provoca la obstrucción. Detener la bomba cuando haga un ruido anormal o vibre excesivamente. No volverla a poner en marcha hasta no haber solucionado el problema.

No introducir las manos o herramientas dentro de la coladera mientras la bomba se encuentre en funcionamiento. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.

Detener la bomba antes de sacarla del agua. Pulsar el interruptor de parada para detener el motor. A continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. No tocar la bomba durante su funcionamiento o inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.

Lavar la bomba con agua limpia para retirar la suciedad acumulada durante su funcionamiento.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Se usarán ropas de trabajo con puños ajustables. Se prohibirá llevar cadenas, ropa suelta, etc., que pueda engancharse.
- Calzado de seguridad.
- Calzado/botas de agua.
- Gafas anti-proyecciones.
- Guantes de protección.
- Protectores auditivos.

11.4.41. PERFORADORA DE HORMIGÓN

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de objetos por manipulación.
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Proyecciones.
- Ruido.

B) Previsión de medidas preventivas:

Seguir escrupulosamente el manual de instrucciones del fabricante.

Mantener la zona de trabajo limpia.

No exponer la máquina a la lluvia.

Mantener la zona de trabajo bien iluminada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

No trabar en un ambiente con presencia de líquidos o gases inflamables. El motor produce chispas durante su funcionamiento normal que podrían provocar riesgo de incendio.

Utilizar ropa adecuada, guantes, calzado de seguridad, protección para los ojos y protectores frente al ruido.

El conexionado a tierra en máquinas del grupo I es necesario para prevenir riesgos de descargas eléctricas.

La clavija de conexión en la línea debe incorporar toma de tierra.

Mantener a las personas ajenas a esta función alejados de la zona de trabajo.

No forzar el cable eléctrico.

No transportar la máquina por el cable ni dar tirones para desconectarla.

Mantener el cable eléctrico alejado del calor, maquinaria pesada y bordes afilados.

Para prevenir una puesta en marcha involuntaria NO trasladar la máquina de lugar estando conectada a la línea. Asegurarse antes de conectar el cable a la línea que el interruptor se encuentra en posición de paro.

Si se ha de utilizar un cable eléctrico de extensión (alargo) asegurarse que sea de la sección necesaria y que disponga de toma de tierra.

Para una mayor seguridad se debe trabajar estando la máquina conectada a un diferencial de 300µA.

Siempre que no use la máquina debe estar desconectada, así como cuando se cambie la broca o se realice cualquier tipo de mantenimiento.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas anti-proyección.
- Ropa de trabajo ajustada y adecuada a la labor.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

11.4.42. SIERRA CIRCULAR DE MESA

A) Identificación de Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Proyección de partículas Heridas con objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno

B) Previsión de medidas preventivas:

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº Le VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con tránsito de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, como norma general, del borde de excavaciones, con la excepción de las que estén efectivamente protegidas (barandillas).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS" en prevención de los riesgos por impericia.

El personal indicado con la máquina desconectada de la red eléctrica, comprobará diariamente el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotados de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar riesgos de tipo eléctrico.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o del de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riegos de caídas y los eléctricos.

La mesa de sierra circular estará dotada de los elementos que a continuación se citan los cuales se conservarán en perfecto estado; 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 e interruptor estanco.

Será obligatorio el uso de gafas anti-impacto y mascarilla.

Se utilizará el empujador para manejar la madera.

Antes de iniciar el corte, y con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girará el disco a mano para su comprobación, si está fisurado, rajado o le falta algún diente será sustituido.

Si la máquina inesperadamente se detiene, se retirará de ella y avisará para ser sea reparada. No intentará realizar ni ajustes ni reparaciones. La desconectará de la energía eléctrica.

Se extraerán todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

El corte se realizará a ser posible a la intemperie y protegido mediante mascarilla.

Se prohíbe situar la mesa en lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.

La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. LVD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o presentara daños se procedería a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3metros, como norma general, del borde de excavaciones, con la excepción de las que estén efectivamente protegidos (barandillas).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

El personal indicado con la máquina desconectada de la red eléctrica, comprobará diariamente el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotados de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar riesgos de tipo eléctrico.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o del de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riegos de caídas y los eléctricos.

Se limpiarán las zonas afectadas de restos de material procedente de los cortes mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas o para vertido mediante trompas de vertido.

La puesta en marcha, sólo podrá efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

El equipo compuesto por mesa y sierra de corte, presenta riesgo de accidente por contacto mecánico, por lo que deberá estar siempre equipado con resguardos.

Dicho equipo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad, en cualquier caso, las partes eléctricas deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

No deberá utilizarse la mesa de corte en condiciones contraindicadas por el fabricante y no podrá utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de corte. Por lo tanto y tal como se indica en los manuales del fabricante, para el corte de piezas de madera deberán utilizarse los correspondientes elementos de seguridad: empujadores fabricados para tal efecto, protección de la mano y carcasa de protección entre otros.

Antes de utilizar la mesa se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa peligro para terceros.

Ante el riesgo de proyecciones en su funcionamiento normal, deberá utilizarse un equipo de protección individual adecuado.

Las sierras circulares para trabajar la madera, están incluidas en la relación incluida en el RD 1644/2008 (Anexo IV, punto 1), por lo que necesitan el correspondiente procedimiento de certificado de conformidad.

Esta certificación deberá estar expuesta en la máquina y llevará de forma legible e indeleble, como mínimo las indicaciones siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Nombre y dirección del fabricante
- El marcado CE
- Designación de la serie o modelo
- Número de serie si existiera
- El año de fabricación

Las personas encargadas de instalar, poner en marcha, regular, mantener, limpiar y reparar la máquina serán únicamente los operadores, por lo que se deberán realizar los correspondientes nombramientos de dichos operadores, asignándoles estas funciones. Por lo tanto, únicamente dichos operarios estarán autorizados para el manejo de la mesa. Se deberá tener un criterio de cualificación para la realización del nombramiento, recomendando la categoría de oficial de 1ª encofrador o carpintero. Por lo tanto, sólo los operarios nombrados, estarán autorizados para el manejo del equipo. Dicha medida se deberá exponer mediante señalización informativa en la propia máquina.

Se exigirá a cada subcontratista que instale en todas las mesas de corte:

- Un cartel de señal de peligro
- Una nota informativa restringiendo el uso de la mesa a los operarios correspondientemente nombrados para su manipulación.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Mascarilla anti-polvo
- Gafas anti-proyecciones
- Delimitación zona de trabajo.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Puesta a tierra de la máquina.
- Interruptor exterior de intemperie.

11.4.43. CORTADORA CERÁMICA

A) Identificación de Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Previsión de medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Mascarilla anti-polvo
- Gafas anti-proyecciones
- Protecciones auditivas

11.4.44. CORTADORA DE MATERIALES PÉTREOS

A) Identificación de Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Agentes químicos. Polvo
- Agentes físicos. Ruido.
- Contactos eléctricos

B) Previsión de medidas preventivas:

Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.

La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.

Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear este. Así mismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.

No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado.

La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Protección respiratoria para corte en seco.

11.4.45. CORTADORA DE PAVIMENTOS

A) Identificación de Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Explosiones
- Incendios
- Cortes
- Exposición a contaminantes químicos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones

B) Previsión de medidas preventivas:

Cargar el combustible con el motor parado.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

Escoger el disco adecuado al material que haya que cortar.

Evitar la presencia de cables en la zona de paso.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán con el equipo parado.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

El cambio de accesorio se realizará con el equipo parado.

Sustituir inmediatamente los discos agrietados o gastados.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No tocar el disco tras la operación de corte.

Manual de instrucciones proporcionado por el fabricante.

Antes de proceder al corte:

- Se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que la rueda sea seguida por la ruedecilla guía de la cortadora, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortadoras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).

El manillar de gobierno de las cortadoras a utilizar en esta obra, estará revestido del material aislante de la energía eléctrica.

El personal que gobierne una cortadora será especialista en su manejo.

El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de PVC.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizantes.
- Guantes de goma o de PVC.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad anti-polvo.
- Mascarilla con filtro mecánico o químico.

11.4.46. PISTOLA FIJA CLAVOS

A) Identificación de Riesgos:

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

B) Previsión de medidas preventivas:

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fija-clavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad anti-proyecciones.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- El personal dedicado al uso de pistolas fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos, estará en posesión del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.
- Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona, en prevención de daños a otros operarios.

11.4.47. RADIAL

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes y cortes
- Proyección de partículas
- Cortes.
- Golpes al trabajar con piezas inestables.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas y disco.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aspiración de polvos y partículas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a ruidos.

B) Previsión de medidas preventivas:

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.

Comprobar la velocidad máxima de utilización.

Cerciorarse de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.

El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.

Cuando la radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.

Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria

Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.

Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.

No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.

Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.

Antes de posar la máquina, asegurarse de que esté totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.

Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil, tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.

Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.

El personal que utilice la radial estará debidamente formado y capacitado para su manejo y de la misma manera deberá conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

El uso del equipo deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable y serán depositadas en recipiente próximo al operario, en prevención de caída de herramientas de mano.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso y será personal con la capacitación y cualificación necesaria.

La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

Utilizará además del equipo básico, los siguientes Equipos de Protección Individual: Ropa de trabajo, botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas, guantes de cuero o serraje, gafas anti-proyecciones, mascarilla de celulosa.

Utilizar la radial para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes.
- Gafas anti-proyecciones
- Protecciones auditivas
- Delimitación zona de trabajo.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Puesta a tierra de la máquina.

11.4.48. SOLDADURA ARCO ELÉCTRICO, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

A) Identificación de Riesgos:

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas

B) Previsión de medidas preventivas:

SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas.

- Dado que las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No se debe mirar directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos. No se deben tocar las piezas recientemente soldadas: ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se debe soldar siempre en un lugar bien ventilado evitándose así intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.
- No "prefabricar" la "guíndola de soldador" contactar con el Vigilante de Seguridad. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Nunca se debe dejar la pinza directamente en el suelo sobre la periferia. Se debe depositar sobre el portapinzas para evitar accidentes.
- No se debe utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Se evitará el riesgo de electrocución.
- Debe comprobarse que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Se deberá desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Se comprobará, antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Si se deben empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorrectráctiles".
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilizar las prendas de protección adecuadas

Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con vientos elevados.

El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura a ejecutar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

El taller de soldadura se limpiará directamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgos de incendios.

El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.

Se comprobará que el equipo de soldadura está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

Se comprobará que están bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión, desechando aquellos que presenten alguna anomalía.

Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando además protegida esta conexión por una carcasa que impida los contactos accidentales.

Queda prohibida la utilización de mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.

Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo serán de sección adecuada a las intensidades de trabajo.

Se elegirá el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Las labores de soldadura se efectuarán en lugares bien ventilados, en caso contrario será obligatorio, en función de la duración de los trabajos, disponer un sistema de aspiración forzada de aire.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las operaciones de soldadura a realizar en zonas muy conductoras (húmedas), no se realizarán con tensiones superiores a 50 V.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias.

No realizar trabajos de soldadura o corte en recipientes que contengan o hayan contenido materias inflamables, sin haber antes sometido dichos recipientes a un perfecto lavado de los residuos.

No realizar trabajos de soldadura próximos a sustancias inflamables o explosivas.

Evitar colocándose adecuadamente o mediante pantallas adecuadas que las partículas incandescentes procedentes de la soldadura se proyecten sobre personas o sobre superficies fácilmente inflamables.

Junto a todo tajo de soldadura se dispondrá un extintor de polvo seco.

La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo, se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.

Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.

El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.

Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo, se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.

Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.

Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.

El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.

No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.

Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.

Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.

La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.

Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.

Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.

Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.

Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.

La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.

Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.

Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estas cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.

Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.

Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación ya sea natural o forzada.

Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.

Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

SOLDADURA OXIACELITÉNICA-OXICORTE

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas con las válvulas anti-retorno cumpliendo la NTP-132/85 del I.N.S.H.T.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta-botellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente),
- Con ventilación constante y directa.
- Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- La persona cualificada controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte, se les entregará la siguiente lista de normas de prevención.

- Se deben utilizar siempre carros portabotellas, ya que el trabajo se realiza más cómodo y seguro.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Se eliminarán posibilidades de accidente.
- Deben utilizarse las prendas de protección personal.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No deben utilizarse las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, se deberá comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, se evitarán accidentes.
- Antes de encender el mechero, se comprobará que están instaladas las válvulas antirretroceso, se evitarán explosiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, deberán sumergirse bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas delatarán la fuga. Si es así, se sustituirán por mangueras nuevas.
- No se abandonará el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro, se evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Siempre se debe abrir el paso del gas mediante la llave de la botella. Si se utiliza otro tipo de herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No se debe permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados, para evitar posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un porta mecheros al Vigilante de Seguridad.
- Deberá estudiarse cuál es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera. Se evitarán accidentes.
- Las mangueras de ambos gases se deberán unir entre sí mediante cinta adhesiva, para poder manejarla con mayor seguridad y comodidad.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- Si debe desprender pinturas mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se procurará hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado para evitar intoxicaciones.
- Las mangueras, una vez utilizadas, se recogerán en carretes adecuados.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de soldadura y oxicorte, o cuando se manipulen mecheros y botellas, así como en el almacén de las botellas.
- La conexión de mangueras se realizará por medio de abrazaderas, no por otro sistema como cinta aislante, alambre, etc.

Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.

No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo, tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.

Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.

Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.

Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.

Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50cm. del suelo.

Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o

atadas para que no se caigan. Para que, en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.

Instalar 4 válvulas combinadas anti-retroceso-anti-retorno, 2 a la salida del manoreductor de las botellas y 2 en la entrada del soplete.

Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m.

Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.

Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.

Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.

Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.

No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.

Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.

Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, las de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.

Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.

Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.

No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.

Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.

Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.

Las mangueras para conducción del acetileno serán de distinto color que las utilizadas para la conducción del oxígeno.

Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible el confundirlas y cambiarlas.

Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.

Ajustar bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.

Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.

Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados. Si no habrá que protegerlos de las chispas por medio de pantallas o lonas ignífugas.

Se colocarán extintores de polvo en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.

En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.

Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se debe comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.

Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Antes de encender el soplete se debe dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras abriendo un poco ello el soplete.

Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.

Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.

Los manómetros deben encontrarse en buenas condiciones de uso. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.

No usar botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.

Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido.

Cuando de efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el arnés de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.

Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.

Debe existir una distancia mínima de 1,5metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.

Está prohibido soldar a menos de 6metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.

No se puede calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que, por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.

En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se debe intentar extinguir el fuego doblando Cuando de efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el arnés de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que

las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.

Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.

Debe existir una distancia mínima de 1,5metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.

Está prohibido soldar a menos de 6metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.

No se puede calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que, por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.

En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se debe intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.

Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SOPLETE:

- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación, se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.

Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.

Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.

En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.

Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivas, se beberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.

Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.

Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.

No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.

Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.

Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola.

Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja y jabón para no deformarlas.

Para encender un soplete, las presiones deben estar cuidadosamente reguladas, para ello:

- Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
- Abrir mucho más la espita del acetileno.
- Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
- Se regula la llama hasta obtener un dardo correcto.

Los sopletes no se golpearán, ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Pantallas con cristal inactínico.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

11.4.49. MÁQUINA DE SOLDADURA A TOPE (TERMOFUSIÓN)

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales)
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Incendios

B) Previsión de medidas preventivas:

Verificar que las caras del calefactor están limpias y no tienen ningún daño en el revestimiento (teflón).

Verificar que la máquina se encuentra en perfecto estado de funcionamiento y las abrazaderas de sujeción son adecuadas para el diámetro a soldar.

Verificar que ambos tubos, o tubo y accesorio son del mismo diámetro y espesor, se encuentran en buen estado y el corte es perpendicular al eje del tubo.

Limpiar los extremos interiores y exteriores con un paño limpio o papel celulósico.

Colocar los elementos a soldar en las abrazaderas de sujeción y la refrentadora, de tal manera que esta última quede en la zona central y los extremos de los tubos y accesorios toquen con las cuchillas de la misma.

Poner en marcha la refrentadora y aplicar una ligera presión con la bomba hasta que se observe arranque de viruta. Mantener presionado el tubo con la refrentadora hasta que la viruta que se obtiene en cada extremo del tubo continúa.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.50. TALADRO PORTÁTIL

A) Identificación de Riesgos:

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel

B) Previsión de medidas preventivas:

En el caso de trabajos pequeños que puedan efectuarse convenientemente en bancos, el taladro portátil deberá sujetarse en soportes de banco.

El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que, si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de comenzar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado. Es preciso el emboquillado previo en el punto donde se ha de taladrar.

La posición del taladro con respecto a la superficie donde se ha de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que la broca es sumamente frágil y cualquier desviación de su eje con respecto al taladro produce rotura.

No poner en marcha el taladro sin comprobar previamente el adecuado y equilibrado apriete de la broca y que la máquina dispone del asidero lateral o mango de sujeción.

La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta. La presión del taladro sobre la pieza a perforar será uniforme, pero sin excesos, para evitar que se trabe la broca y produzca un giro brusco del conjunto de la máquina-herramienta.

En los trabajos que generen polvo, es obligatorio el empleo de mascarillas anti-polvo, además de ropa de trabajo adecuada.

Cuando se termine de ejecutar un trabajo con taladro de mano, deberá retirarse la broca y colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas anti-proyecciones y guantes de cuero.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria
- trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

11.4.51. TALADRO PERCUTOR ELÉCTRICO

A) Identificación de Riesgos:

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Caídas al mismo nivel por tropiezo

B) Previsión de medidas preventivas:

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Almacenar las taladradoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.

Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, broca y elementos auxiliares adecuados.

No se sobrepasará la velocidad de rotación prevista e indicada en la máquina.

Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.

Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

Las taladradoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento, en caso contrario deberá estar conectado a tierra. El conducto de toma a tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.

Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria.

Los aparatos o herramientas eléctricas portátiles, utilizadas en emplazamientos húmedos, mojados, se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto con tensiones no superiores a 24 V.

Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Se evitará el empleo de cables de alimentación largos al utilizar herramientas eléctricas portátiles, instalando enchufes en puntos próximos.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria
- trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

11.4.52. HERRAMIENTAS MANUALES

A) Identificación de Riesgos:

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Corte y golpes

B) Previsión de medidas preventivas:

Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.

Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.

No deberán usarse si se observan defectos tales como:

- Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
- Mangos rajados o recubiertos con alambre.
- Filos mellados o mal afilados.

Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no dé lugar a chispas por percusión.

En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.

En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.

Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.

Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.

Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.

No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.

Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.

No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.

No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.

Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.

No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.

Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.

En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.

El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.

El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

Martillos de bola

- Deben tener un mango, bien sujeto con una cuña, adecuado para el tipo de cabeza utilizada. La cuña será de acero o fundición y obligará al apriete de la madera contra las superficies laterales del orificio de fijación; si se introduce oblicua, el apriete se realizará tanto en los lados mayores de dicho orificio como en los menores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Si la madera del mango no se apoya contra el ojo de la cabeza en todos los puntos, golpear el mango hasta que ajuste bien. Después volver a colocar el mango en la herramienta observando el correcto centrado de la cabeza y colocar de nuevo la cuña.
- El mango deberá ser liso, no tener aceite, estar configurado para que se adapte bien a la mano y ser del tamaño y longitud adecuado.
- Es importante la selección del martillo; uno demasiado ligero resulta tan inseguro como otro que sea demasiado pesado, no empleándose nunca un martillo de acero sobre superficies de acero templado, cementado o cianurado.
- Debe golpearse con la cara de la herramienta, sujetando el martillo en un ángulo tal que, cuando dé en el objeto, su cara quede paralela a la superficie de la pieza que recibe el impacto. De esta forma se distribuye la fuerza del golpe en toda la cara del martillo y se evitan daños en las orillas.

Martillos de uña

- Están especialmente diseñados para clavar y arrancar clavos.
- Las esquinas de las uñas no deben utilizarse para hacer palanca ya que pueden saltar y romperse.
- Las bocas deben mantenerse bien acondicionadas en todo momento para reducir el peligro de que salten los clavos mientras se introducen en un pedazo de madera, utilizándose a veces un martillo con cabeza estriada.
- Para la extracción de un clavo de un pedazo de madera, puede utilizarse un bloque de madera colocado debajo de la cabeza con el fin de aumentar la acción de la palanca y reducir el esfuerzo aplicado sobre el mango.

Martillos especiales

- En medios inflamables, bien sea debido a líquidos altamente volátiles, a gases u otras sustancias explosivas, es conveniente utilizar martillos “antichispas” cuyas cabezas estén fabricadas con aleaciones poco oxidables, tales como el bronce de berilio, siendo válidos también los de madera o plástico.
- Estas herramientas reducen el peligro de chispas pero no lo eliminan.
- Es preciso inspeccionar las herramientas cada vez que se vayan a utilizar, para asegurarse de que no han recogido partículas extrañas que las originen al ser utilizadas.

Cinceles

- Las condiciones de trabajo requieren que el material sea tenaz para que resista sin deformarse y suficientemente grueso para que no se curve ni se alabee al ser golpeado.
- Se ha de afilar y rectificar en un ángulo de 60º y se redondeará ligeramente las esquinas de los filos de corte.
- Se ha de escoger siempre uno suficientemente grande para el trabajo a realizar, empleándose un martillo adecuado a su tamaño.
- Debe agarrarse con el pulgar y el índice de la mano izquierda cerca del extremo superior, firmemente, pero sin apretar y fijando la herramienta en un ángulo vertical que permita que una gran parte biselada del filo esté plana contra el plano de corte.
- El trabajo se efectúa siempre en sentido opuesto al cuerpo del trabajador, fijando adecuadamente las
- piezas pequeñas a labrar mediante prensa de tornillo.
- Se deberá utilizar un guardamanos acoplado al cincel para evitar lesiones.
- El cincel debe tener buen filo para poder cortar, debiendo afilarse o rectificarse en una muela de esmeril, manteniendo el ángulo original de la orilla cortante.
- Durante la operación se sumergirá en agua para que no se caliente demasiado y se destemple.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
EVISADO

Destornilladores

- No debe utilizarse como punzón, cuña o palanca, pues un mango roto, una hoja doblada una punta roma o retorcida pueden ocasionar la salida del destornillador de la ranura y originar lesiones en la mano.
- Si los tornillos tienen la ranura de forma especial, en cruz, en estrella, etc., se deben utilizar los destornilladores correspondientes.
- Se deberá elegir el tamaño y el tipo de destornillador adecuado al trabajo a realizar, adaptando la punta, mediante limado, a la ranura del tornillo.
- La punta del destornillador se mantendrá a escuadra y perfectamente afilada para ajustar a la ranura de la cabeza del tornillo. Esto no solo evita la formación de rebabas en la ranura y el daño de la hoja., sino que reduce la presión de trabajo y favorece el amarre.
- Si está bien amolada los costados de la hoja están prácticamente paralelos.
- No se atornillará o destornillará un tornillo sujetando la pieza con la palma de la mano. Si se produce un resbalamiento del destornillador, se puede sufrir una grave lesión. Se deberá apoyar la pieza sobre una base sólida.
- No se deben forzar por medio de alicates o tenazas los tornillos que estén excesivamente apretados.
- Se deben lubricar.

Alicates

- Los alicates han sido concebidos para operaciones de agarre y corte. Luego no se deben emplear en lugar de llaves pues sus mordazas resbalan frecuentemente marcando vástagos y redondeando esquinas de las cabezas de pernos y tuercas, lo que dificulta la posterior utilización de una llave.
- Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.
- Se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen buen corte pueden patinar.
- No se deben utilizar como martillo o llave para tuercas.
- Cuando se usen los alicates para trabajos eléctricos hay que aislar los mangos debidamente.

Tenazas

- Las mordazas de corte tendrán la dureza especificada por el fabricante para la clase de material que vayan a cortar.
- Los extremos de las empuñaduras estarán siempre redondeados.
- No se trabajará con ellas en las proximidades de circuitos eléctricos en tensión.
- Las tenazas corrientes solamente deben emplearse para arrancar clavos y para cortar alambres o piezas metálicas de sección y resistencia media.
- Para sujetar o sostener piezas sometidas a esfuerzos que puedan provocar proyecciones violentas no deben usarse tenazas, ya que no aseguran una buena sujeción.
- Entre los brazos de las tenazas debe haber espacio suficiente que evite el aprisionamiento de la mano del operario.
- No se deben utilizar como martillo, ya que por la convexidad de su superficie de choque es fácil que produzcan lesiones en las manos.

Llaves de casquillo y de tubo

- Resultan adecuadas cuando es necesario ejercer bastante fuerza y la seguridad sea un factor importante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando éste con un martillo, etc. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.
- Es necesario utilizar la llave correcta para cada tuerca o perno.
- El tamaño inadecuado puede redondear las aristas del tornillo o tuerca haciendo que resbale la llave, así como que resulte difícil después aplicar el tamaño de la llave correcta. Los casquillos se mantendrán en su interior limpios de mugre y suciedad.

Llaves de boca

- Solamente se utilizarán llaves fijas de dimensión adecuada al trabajo a realizar, ya que pueden resbalar si no encajan debidamente.
- La llave debe estar siempre colocada perpendicularmente al eje del tornillo, ya que si está inclinada no puede ajustarse perfectamente y es fácil que resbale.
- Como regla general se ha de tirar de la llave en vez de empujar; si ésta se suelta repentinamente, el operario puede lesionarse.
- De no haber más remedio que empujar la llave, la mano permanecerá abierta para no desollarse los nudillos.
- No se deben utilizar prolongaciones de las llaves, como tubos, otras llaves, etc.

Llaves regulables (inglesas)

- Dos precauciones hay que tomar cuando hay que ejercer mucha fuerza en estas llaves, bien sea para aflojar una tuerca trabada o para apretar fuertemente una tuerca o perno:
- Colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. La fuerza tiende así a forzar la mordaza móvil sobre la tuerca.
- Después de colocar la llave en la tuerca se aprieta la ruedecilla o moleta para mejorar el apriete.
- La llave se ha de mantener limpia introduciéndola de vez en cuando en disolvente o petróleo y ha de aplicarse un poco de aceite a la moleta y a los costados de la quijada ajustable en la parte corredera.

Llaves para tubos

- Las llaves para tubos, tanto rectas como de cadena, deben tener mordazas vivas y mantenerse limpias para evitar que resbalen, haciéndolas trabajar siempre a tracción.
- La tuerca de ajuste de la llave ha de inspeccionarse frecuentemente poniéndola fuera de servicio si está agrietada.
- No deben utilizarse en tuercas, tornillos, válvulas o accesorios de montaje de latón, cobre u otro material blando que pueda ser aplastado o deformado, obteniéndose los mejores resultados en el amarre de objetos redondos situados en el centro de las quijadas.
- Las llaves de cadena para tubos se colocarán sobre el tubo únicamente después de que se haya alineado y esté listo para apretar.

Limas

- Si son para madera se denominan escofinas y sus dientes son triangulares.
- La selección de la clase correcta de lima para el trabajo a realizar evitará lesiones y prolongará la vida útil de la misma.
- Cuando una lima se embota, debe limpiarse la superficie con una carda de lima, nunca golpeando contra un objeto metálico.
- No se usará como palanca, cincel o cualquier otro tipo de herramienta.
- Las limas no deben usarse nunca sin mango, ni cuando éste presente grietas o no sea liso.
- Al ejercer presión, el extremo de la cola puede introducirse en la mano o si el mango está defectuoso, causar lesiones en la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El mango elegido debe tener casquillo o virola que impida su apertura y además un tamaño adecuado con el agujero adecuado al extremo de cola.
- La forma correcta de manejo es agarrar firmemente el mango en una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta; si las piezas son pequeñas se sujetarán mediante tornillo de mano o banco.
- Para su almacenamiento se envolverá cada lima en un paño o papel seco para evitar la oxidación manteniéndolas limpias y libres de aceite o grasa.

Sierras para metales

- Formada por dos partes, bastidor y hoja, se ajustará correctamente para evitar el pandeo y rotura de ésta última.
- La hoja se ha de colocar con los dientes apuntando hacia adelante y hacia el frente del marco.
- Debe ejercerse fuerza solamente durante el recorrido en ese sentido, levantando ligeramente la sierra en el camino de retroceso.
- Al empezar un corte delineado se ha de guiar la hoja hasta comenzar el trazo prosiguiendo después y empujando en línea recta; debe utilizarse siempre la longitud total de la hoja en cada carrera.
- No se debe continuar un corte ya iniciado después de cambiar una hoja nueva; el triscado de ésta es más marcado y la hoja generalmente se atasca.
- Cuando la hoja no esté en uso, se mantendrá debidamente protegida de forma que los dientes no sean dañados por otros útiles u objetos de metal.
- Se ha de limpiar la hoja a menudo con un trapo aceitado para que no se oxide.
- Para metales de dureza media, la sierra debe manejarse a la velocidad de 40 a 50 carreras por minutos. Si la velocidad es excesiva, el corte puede producir suficiente calor para destemplar la hoja.
- Si el metal es duro, se reducirá la velocidad de corte.

Sierra de madera

- El material a cortar ha de estar adecuadamente fijado mediante gatos y libre de elementos metálicos, extremándose las precauciones en macera con nudos y utilizando la sierra adecuada al tipo de operación a realizar.
- Para iniciar el corte, se debe marcar primero la guía o guiar la hoja con el dedo pulgar. Si éste se inicia de forma indebida, la hoja salta.
- Las sierras tendrán los dientes bien afilados y triscados. Se guardarán, cundo no se usen en estantes o colgadas del mango.

Formones y gubias

- Los mangos son de madera, sin grietas y si son golpeadas por un martillo deben protegerse mediante una banda metálica o de cuero para evitar que se astillen.
- Las gubias y formones se utilizarán de forma que, si se produce un resbalamiento, la dirección de la fuerza tenga lugar hacia fuera del cuerpo, de manera que la mano izquierda quede detrás del filo debiéndose sujetar adecuadamente la pieza a trabajar.
- No se utilizarán como palanca y se mantendrán afilados y rectificados con el ángulo adecuado.
- La pieza no debe tener clavos, ya que si el filo golpea contra metal puede saltar algún fragmento.
- Cuando no se emplea, debe guardarse en un estante sobre un banco de trabajo o sección ranurada de la caja de herramientas.
- Para su afilado se puede emplear una piedra de aceite encajada firmemente en un bloque de madera colocado en un banco. Una vez conformada, ha de amolarse sobre una piedra para producir un filo de corte vivo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Cuchillos

- El recorrido de corte debe efectuarse hacia afuera del cuerpo, evitando dar tirones y sacudidas, asegurando a los operarios que los utilicen espacio suficiente para trabajar.
- Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas, asimismo, las áreas donde se ubiquen estarán limpias y sin obstáculos y tendrán, a ser posible, superficie antideslizante.
- Los cuchillos han de mantenerse perfectamente afilados, tomando precauciones especiales para efectuar esta operación:
- Si se emplean muelas se protegerán correctamente debiéndose usar gafas de seguridad.
- Si se emplean piedras de afilado manuales se protegerán de forma adecuada para evitar que la herramienta resbale y corte la mano, siendo también recomendable proteger la mano.
- Las piedras de aceite se colocarán en una superficie estable y plana, a ser posible, encajada en un bloque de madera, no usándolas nunca secas.
- El transporte se realizará siempre utilizando fundas o estuches, guardándolos cuando no se utilicen en estantes con los filos protegidos.
- Cuchillos abandonados sobre bancos, ocultos debajo de productos, juegos o prácticas inseguras como limpiar las herramientas sucias con el delantal u otra prenda, son objeto de accidentes, lo que ha de implicar supervisiones frecuentes y prohibición de este tipo de actos.

Cizallas de mano

- Para evitar aprisionamiento de la mano o dedos entre los extremos de los brazos de la cizalla o tijeras, se deben emplear cizallas con los brazos vueltos hacia fuera, con topes o en forma de anillos en los cuales se puedan meter los dedos.
- Con objeto de no herirse con la chapa que se está cortando, es conveniente utilizar cizallas de brazos “desviantes”, con los cuales el paso de la mano queda libre por encima de la chapa que se está cortando.

Hachas y similares

- Las hachas y herramientas parecidas deben estar siempre bien afiladas. Si no es así se pueden desviar y causar lesiones.
- Las empuñaduras deben estar cuidadosa y firmemente ajustadas a las cabezas.
- Antes de usarlas se debe asegurar que hay espacio suficiente y despejado de obstáculos; estos pueden desviar el golpe.

Otras

- Se incluyen aquí otras herramientas manuales, tales como palas, picos, llanas, maquinaria manual de cortar azulejos, etc.
- Estas herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Carretillas manuales

- Las carretillas manuales están ideadas para transportar materiales y no personas, luego no se debe permitir que se transporten pasajeros.
- Hay que cargar la carretilla de forma que el material no se deslice ni ruede hacia fuera.
- No se debe hacer un esfuerzo excesivo. Si la carga es muy pesada y difícil de llevar, hay que pedir ayuda.
- Es peligroso utilizar una carretilla vacía como si fuese un patinete, dándole impulso y montándose en ella.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Todo aquél que maneje una carretilla debe llevar calzado de seguridad y guantes para el manejo de materiales.
- Si se tiene que dejar una carretilla parada, aunque sea por poco tiempo, se aparcará en un lugar seguir apartada del pasillo.
- Habrá que tener mucha atención al doblar una esquina sin visibilidad.
- No se debe utilizar una carretilla averiada. Se deberán revisar antes de usarlas.
- Se podrán poner guardamanos en las carretillas. Con estas protecciones se evitarán muchos golpes.
- Se deberá ir despacio al aproximarse a zonas peligrosas, tales como puertas de montacargas, fosos, pendientes, etc.
- Las carretillas no se sobrecargarán.
- El material deberá colocarse de forma que siempre se tenga suficiente visibilidad.
- No se debe conducir a oscuras. Se avisará enseguida siempre que se observe que hay pasillos o zonas de paso mal iluminadas.

Carretillas de mano de cuatro ruedas

- Se pondrá atención a mantener los pies fuera del rectángulo que determinan las cuatro ruedas mientras se carga la carretilla o se hacen maniobras.
- Se llevará siempre la carretilla delante, empujándola. Si se necesitan dos hombres para manejar la carga, uno debe empujar y otro tirar de ella.
- Poner la carga de tal forma que no impida ver por encima de ella, cuando se empuja la carretilla.
- Al empujar, atención dónde se colocan las manos, ya que, al pasar cerca de una pared o material, pueden chocar los dedos lesionándose.

Carretillas de mano de dos ruedas

- La primera y más importante norma para manejar con seguridad una carretilla de dos ruedas es la de aprender a equilibrar la carga, para lo cual hace falta colocarla de forma que no se desplace.
- Si no coloca la carga de forma que quede equilibrada, probablemente se tendrá que hacer un esfuerzo excesivo.
- Mucho cuidado con las varas de la carretilla que estén rotas o astilladas.
- Las carretillas se deben dejar en lugares seguros, de forma que, si vuelcan por cualquier causa, no lo hagan sobre un pasillo o lugar de paso.
- Al bajar una rampa no se debe ir nunca delante de la carretilla.
- Si una carretilla se transporta sobre una plataforma hay que sujetarla muy bien, con calzos, cuerdas, etc.

Carretillas de mano de una rueda

- No se debe correr nunca con las carretillas de mano, es peligroso.
- Cuando se transporta una carga pesada en una carretilla, hay que mantener la espalda vertical, levantándola con los brazos y las piernas flexionados, con objeto de evitar esfuerzos en los músculos dorsales.
- Equilibrar todas las cargas pesadas, para que no puedan, con su peso, tirar al conductor de la carretilla.
- Si se ladea una carga pesada, aléjese lo más posible de las varas de la carretilla.
- Comprobar el buen estado del material de la caja de la carretilla.
- Procurar no usar carretillas que tengan las varas agrietadas o rotas, las ruedas en mal estado, las patas flojas o los bordes con rebabas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Mucho cuidado con los pasillos estrechos; o, mejor aún, proteger los nudillos de las manos con manoplas de cuero, o poner en las varas protecciones de metal, madera o cuero.
- Es peligroso conducir una carretilla con las manos húmedas o grasientas. Usar guantes o llevar un trapo para limpiarse las manos.

Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarle; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; Las espuertas pueden caerse desde las plataformas. Para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que, al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce.
- Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura.
- Procure realizarlos suavemente.

Procedimiento específico para manejo de palas manuales.

- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hinque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e ice la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado.
- Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria
- trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

11.4.53. CIZALLADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Corte y golpes

B) Previsión de medidas preventivas:

Medidas de protección de la máquina

- Revisión de todos los componentes de la máquina antes de comenzar a trabajar.
- Protección de todos los elementos móviles.
- Dispositivo de parada de emergencia.
- Mantenimiento diario de los componentes de la máquina.
- Prohibido modificar las características de la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación se realizarán por personal autorizado y cualificado.

Medidas de protección del operario

- El trabajador llevará la ropa de trabajo adecuada a su puesto, y medios de protección individuales adecuados.
- Solamente deberá manejar la máquina personal con experiencia y autorizado por su empresa.
- No distracción del operario mientras se efectúa el corte de armaduras.
- Empleo de herramienta o gancho para separar posibles trozos de armadura que se encuentre en la zona de acción de la cizalladora.
- Durante el mantenimiento de la máquina esta deberá estar desconectada.
- Mantener el lugar limpio de obstáculos y agua.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Gorra de Seguridad (siempre y cuando no haya cargas suspendidas o maquinaria
- trabajando de forma muy próxima a la zona de trabajo)
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

11.4.54. MOTOSIERRA

A) Identificación de Riesgos:

- Riesgo por impericia
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Incendios

B) Previsión de medidas preventivas:

Toda máquina debe contar con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.

Afilar la cadena con la periodicidad establecida por el fabricante en relación con el uso al que está sometida.

Utilizar únicamente los implementos de acople suministrados por el fabricante.

Transportar la motosierra siempre con el motor parado, con el freno bloqueado o con el guardacadena siempre colocado, aunque se trate de distancias cortas.

Sujetar la motosierra únicamente por el manillar y con ambas manos; la mano derecha agarrará la empuñadura trasera (igual para zurdos). Separar el silenciador saliente del cuerpo, no tocar las piezas calientes del implemento y especialmente la superficie del silenciador.

Antes de cargar combustible hay que parar el motor, y la carga debe realizarse guardando distancia ante cualquier fuego abierto, en lugares bien ventilados, con el motor frío, y sin derramar combustible. Después del llenado se debe apretar con fuerza la tapa para evitar que debido a las vibraciones del motor se abra y se desprenda combustible, y si se ha producido una fuga no se debe arrancar el motor.

Controlar el funcionamiento seguro de la máquina:

- Freno de cadena en perfectas condiciones.
- Espada montada correctamente.
- Cadena tensada correctamente.
- Acelerador y bloque del acelerador deben moverse fácilmente. El acelerador debe retroceder automáticamente su posición de ralentí.
- No efectuar modificaciones en los dispositivos de mando y en los de seguridad.
- Empuñaduras limpias y secas libres de aceite y resina, para un manejo seguro de la motosierra.

Arrancar la motosierra a una distancia de por lo menos 3 metros del lugar en el que se ha producido el llenado del combustible y no en lugares cerrados.

Antes de arrancar se debe bloquear el freno de la cadena.

No arrancar la motosierra sosteniéndola en la mano. Se debe arrancar apoyada en el suelo, y sujetando la empuñadura trasera con el pie, mientras que con una mano se tira del arranque y con la otra se sujeta el manillar tubular.

Debido a los gases que despide la motosierra (tóxicos), nunca trabajar en locales cerrados, o espacios mal ventilados.

Durante el trabajo, empuñar firmemente el manillar tubular y la empuñadura con los dedos pulgares. Siempre estar de pie firmemente, de forma estable y segura. Acelerar a fondo el motor y asentar firmemente la garra de tope, entonces se puede comenzar a serrar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Ninguna parte del cuerpo debe encontrarse en el sector de giro prolongado de la cadena de aserrado.

Nunca trabajar sin tope, ya que el operario podría ser arrastrado hacia delante. Trabajar tranquilamente y con prudencia, y bajo condiciones óptimas de luz y visibilidad.

Utilizar preferentemente espadas cortas.

Tener cuidado de no resbalarse con lluvia, humedad, nieve o hielo, en pendientes o terrenos desnivelados o sobre maderas recién descortezadas. Por tanto, el tajo deberá encontrarse en adecuadas condiciones de orden y limpieza.

Cortar solamente maderas u objetos de madera. No rozar otros objetos con la cadena de aserrado: piedras, clavos, etc. pueden salir despedidos y dañar la cadena y pueden provocar un rebote de la motosierra, causando cortes.

Para evitar rebotes:

- Sostener firmemente la motosierra con ambas manos.
- Aserrar únicamente con plena aceleración del motor.
- Observar siempre la punta de la espada.
- No cortar nunca con la punta de la espada.
- Se tendrá cuidado con ramas pequeñas y resistentes (monte bajo y vástagos), ya que la cadena podría enredarse con ellos.
- Nunca cortar varias ramas a la vez.
- No agacharse demasiado al cortar.
- No trabajar más arriba del hombro.
- Introducir la espada con mucho cuidado en un corte ya empezado.
- Sólo se practicará el corte de punta cuando se domine perfectamente esta técnica de trabajo.

Prestar especial atención a troncos rodando. No desramar estando de pie encima del tronco.

Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.

Apagar la motosierra, o utilizar el freno de la cadena, cada vez que se vaya a realizar una parada significativa en el proceso de corte.

No intentar realizar cortes en el árbol mediante movimientos efectuados desde lejos y con la punta de la espada.

Para evitar la exposición a vibraciones:

- Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
- Realizar el mantenimiento correcto y siempre que sea necesario.
- Mantener afilada la cadena y con la tensión adecuada.
- Colocar siempre la muñeca en posición neutra, evitar extensiones.

Para la exposición al ruido, utilizar los protectores auditivos según el nivel de ruido que genere la máquina.

En prevención de incendios:

- No derramar combustible, y si se derrama algo sobre la máquina, limpiarlo enseguida.
- Realizarlo de modo que la ropa no se vea salpicada.
- Utilizar para repostar un recipiente anti-derrame.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Aleje el combustible de cualquier fuente de ignición como fuegos, cigarrillos o la propia motosierra. Elija un lugar apartado de la luz solar directa.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- Compruebe siempre que ha cerrado los tapones del combustible y el aceite.
- Cuando se transporte en el vehículo deberá ir bien colocada y sujeta, sin derramar el combustible.

Para los riesgos de Sobreesfuerzos:

- Seguir las normas generales de sobreesfuerzos y posturas forzadas.
- Durante el trabajo, asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante la corta.
- Buscar siempre una postura de trabajo que evite al máximo los esfuerzos y posturas forzadas de la espalda, nos ayudaremos de apoyos como los codos sobre las rodillas, o del propio cuerpo de la motosierra en los troncos a cortar.
- Mantener siempre las piernas separadas y flexionadas.
- Aunque nos veamos obligados a girar la motosierra sobre su eje longitudinal, siempre deberemos mantener las muñecas rectas.

Para los Contactos térmicos, deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier manipulación en la misma.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Calzado de seguridad
- Ropa anti-corte
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

11.4.55. DESBROZADORA

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Explosiones
- Incendios
- Agentes físicos

B) Previsión de medidas preventivas:

Colóquese el arnés de sujeción de la máquina ajustado y que le permita realizar el trabajo sin posiciones forzadas.

No bloquee ni elimine los dispositivos de seguridad.

Solo debe utilizar esta máquina personal cualificado y debidamente autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Compruebe que el aparato lleva todas las piezas de la carcasa de protección; carcasas del motor, protectores del disco o del cordón de nylon, cadena, etc.

Utilice el dispositivo de corte adecuado para el material a desbrozar.

Las reparaciones deben hacerlas especialista.

Si el cordón se gasta o parte y tiene que sacar más del carrete para un corte adecuado, realice esta operación con la máquina parada.

Vigile que no haya personal en el radio de seguridad indicado por el fabricante, evitará proyecciones de piedras y material cortado a terceras personas.

No abandone la máquina en funcionamiento.

Lleve siempre el corte paralelo al suelo, evitara riesgos innecesarios

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anti-corte para manejo de materiales y objetos.
- Calzado de seguridad
- Ropa anti-corte
- Ropa de alta visibilidad amarilla, con bandas reflectantes

11.4.56. CONTENEDOR DE ESCOMBROS

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel: al tropezar, principalmente.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: contendor durante las operaciones de carga y descarga, principalmente.
- Caída de objetos desprendidos: debido principalmente a materiales.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles: durante las operaciones de carga y descarga del contenedor, principalmente.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: durante las operaciones de carga y descarga del contenedor, trampilla, principalmente.

B) Previsión de medidas preventivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Ningún trabajador permanecerá en la zona de influencia del camión de transporte de contenedores de escombro durante las operaciones de carga y descarga de los mismos.

Si ha de maniobrarse en lugares angostos las operaciones de carga y descarga se realizarán con la ayuda de un señalista.

El contenedor se cargará sin colmo, con la carga lo más repartida posible para evitar que se desequilibre durante el izado para su transporte.

Si el contenedor posee trampilla de acceso se comprobará que funcionan correctamente los cierres de las mismas, para evitar que éstas puedan abrirse de forma inesperada.

El propietario del camión de transporte de contenedores de escombro es el responsable del correcto funcionamiento y mantenimiento tanto del camión como del equipo de elevación empleado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

11.4.57. CAMIÓN DE TRANSPORTE DE CONTENEDOR DE ESCOMBROS

A) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel: debido principalmente al subir y bajar de la cabina.
- Caída de objetos desprendidos: debido principalmente a caída del contenedor.
- Choques y Golpes contra objetos móviles: debido principalmente al izado y descenso de los contenedores.
- Choques y Golpes contra objetos inmóviles: debido principalmente a los contenedores.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas: debido principalmente a las cadenas del camión.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: debido principalmente caída del contenedor
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: debido principalmente a vuelco del camión
- Atropellos o choques con o contra vehículos: debido principalmente a circulación por la obra.

B) Previsión de medidas preventivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.

Deberá vigilarse periódicamente el correcto estado de las cadenas utilizadas para la manipulación de los contenedores, cambiándolas al menor indicio de rotura o desgaste.

Antes de empezar el movimiento de los brazos para la carga y descarga del contenedor, deberá cerciorarse del correcto eslingado del mismo con las cadenas correspondientes.

El colmado máximo permitido para materiales sueltos, no superará la pendiente del 5 %, y se cubrirá con una lona en previsión de derrames. No se cargarán contenedores que hayan sido excesivamente colmados.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

11.4.58. PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA, EN GENERAL

Exposímetros, detectores de gases, de tensión, etc.

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes.
- Riesgo eléctrico.
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

B) Previsión de medidas preventivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.

Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.

El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:

Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.

La realización de maniobras y operaciones con la máquina.

El estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone.

Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.

Normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

11.4.59. ESCALERAS DE MANO

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes.
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome de la escalera
- Cierre de la escalera

B) Previsión de medidas preventivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

El apoyo inferior se realizará sobre, superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.

El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.

Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.

La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Para trabajos eléctricos se usarán escaleras de material aislante, como madera o fibra de vidrio. Quedan prohibidas para estos trabajos escaleras metálicas.

Las escaleras de madera se protegerán con barnices, nunca con pintura que impida la visión de defectos ocultos.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante.

Las escaleras de mano dispondrán de ganchos de sujeción en su parte superior para anclaje.

Se prohíbe el uso de escaleras portátiles a modo de borriquetas como soporte de la plataforma de trabajo.

No se utilizarán escaleras portátiles por dos trabajadores a la vez.

Se debe utilizar caja porta-herramientas para el transporte de útiles o herramientas de trabajo.

El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice al uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de los trabajos que se realicen a más de 2 metros de altura desde el plano de trabajo al suelo, que se usen equipos de protección individual antiácidas o que se adopten medidas de protección alternativas.

El uso de escaleras de mano constituidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya a acceder.

Las escaleras fabricadas de madera no tendrán defectos ni nudos, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados, no solamente clavados; estarán protegidas de la intemperie por barnices transparentes, nunca pintadas.

Las escaleras metálicas serán de una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras y no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

La distancia entre peldaños será siempre inferior a 30cm.

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de tijera estarán provistas de cadenas, cables u otros sistemas válidos que limiten su abertura.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Utilización:

- Se prohíbe apoyar el pie y la parte superior de la escalera en lugares u objetos poco firmes.
- Se situarán fuera de las zonas de paso y alejadas de elementos móviles que pueda derribarlas.
- Se instalará de forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior ¼ de la longitud del larguero entre apoyos.
- La subida y bajada se hará siempre dando frente a la escalera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se debe subir ayudándose con las manos, por lo que estas deben estar libres de objetos o herramientas.
- Los pequeños objetos o herramientas podrán transportarse en el interior de cajas pendientes de los hombros mediante cinta de lona, o utilizando cinturones portaherramientas.
- No podrá ser utilizada simultáneamente por más de un trabajador.
- Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.
- La escalera sobrepasará en 1m. la altura a salvar.
- En el caso de que se realicen trabajos a más de 2 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anti-caídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5m.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg, sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero
- Arnés anti-caídas
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos
- Botas de seguridad.

11.4.60. PUNTALES

A) Identificación de Riesgos:

- Golpes.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causas de la disposición de puntales.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por fatiga del material.

B) Previsión de medidas preventivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Puntales de madera:

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Serán rechazados los puntales que presenten grietas.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables) los puntales de madera.

Puntales metálicos:

- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados y con todos sus componentes).
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Los tornillos sin fin estarán engrasados convenientemente.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladura o torcimiento).
- Estarán dotados en sus extremos de placas para apoyo y clavazón.

Acopio:

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hinca de “pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.

Transporte:

- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Los puntales de tipo telescopio se transportarán a mano u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Montaje:

- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudiera estar deformada por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá, salvo riesgo de hundimiento, una nueva hilera colindante con la deformada, avisando a la Dirección Facultativa.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente y de forma moderada. Se prohíbe expresamente la sobrecarga de los puntales.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplementación con tacos de los puntales de madera.

C) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y con suela antideslizante
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Arnés de seguridad.

12. Análisis de las actuaciones de control y visitas

12.1. Control de calidad

La empresa contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad las actuaciones derivadas de los trabajos de control de calidad teniendo para ello en consideración, como punto de partida, que los trabajos de control de calidad no deben concurrir con la ejecución de las restantes actividades de la obra (para evitar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas y las interferencias entre actividades). Cuando lleguen a un tajo, las empresas de control de calidad (de la empresa contratista) informarán de su presencia al encargado o al recurso preventivo, y su actividad solo se podrá iniciar cuando se hayan detenido los restantes trabajos en el mismo.

Inicialmente no se prevé que en la obra se monte un laboratorio para el control de calidad que realiza la empresa contratista. Si bien es cierto que es muy probable que la empresa adjudicataria cuente con empresas que realizan el control de calidad; en este caso la empresa contratista deberá entregar el plan de seguridad y salud, y deberá atender en todo momento a las medidas preventivas establecidas en el mismo. Si en las actuaciones de control de calidad, se empleasen equipos de trabajo que pudiesen generar riesgos para los demás, la empresa contratista organizará sus tajos para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.

La empresa contratista desarrollará en el Plan de seguridad y salud las actuaciones de los trabajos de control de calidad, teniendo en consideración como punto de partida que los trabajos de control de calidad no deberán concurrir con la ejecución de actividades para evitar riesgos derivados de la concurrencia de empresas e interferencias de actividades. Cuando lleguen a un tajo, informarán de su presencia al encargado y recurso preventivo presente en el tajo. Bajo esta premisa el contratista deberá desarrollar los trabajos de control de calidad en el plan de seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

12.2. Arqueología

Inicialmente, no se prevén en la obra trabajos de arqueología en el proyecto constructivo. No obstante, dada la peculiaridad de estas actuaciones, y el desconocimiento de lo que se pueda encontrar en los posibles yacimientos, en esta fase de redacción de Proyecto no se puede definir con exactitud el alcance de los trabajos, por lo que el contratista desarrollará en el Plan de seguridad y salud las actuaciones de arqueología de una forma más detallada, analizando preventivamente el alcance de los trabajos.

Los trabajos consistirán principalmente en la excavación de la zona hasta una determinada profundidad hasta ir encontrado los restos existentes. Principalmente las medidas a emplear son similares a las de excavación en zanja, donde destacamos la importancia de definir un acceso mediante escalera, de balizar mediante malla stopper las excavaciones abiertas, de no acopiar el material al borde de las excavaciones, etc.

12.3. Visitas a obra

Toda visita a obra irá acompañada por personal de mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe la obra conocerá la misma perfectamente, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo. La visita dispondrá de vehículos en número suficiente para poder realizar una rápida evacuación de una zona puntual ante situaciones de fuga de gas o similar.

Antes de iniciar la visita, la empresa contratista le facilitará una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.

Como punto partida, las visitas a la obra nunca se meterán en zonas de ejecución de tajos. Solamente se podrán acercar a la zona de trabajos si estos están parados, y no se reanudan hasta que se acabe la visita.

12.4. Empresas de asistencia y vigilancia de obras

Las empresas de Vigilancia y control de obras, al igual que cualquier otra empresa, deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales. En este sentido dicha empresa debe disponer de un Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

La empresa contratista deberá entregar el Plan de seguridad y salud y Anexos a estas empresas de Vigilancia y control de obra. Siempre será recomendable que dicha empresa estudie la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud elaborado por la empresa adjudicataria.

Siempre que pueda existir concurrencia de empresas, las actuaciones de las empresas de vigilancia y control en los tajos abiertos serán conocidas por los responsables directos de los tajos abiertos.

La empresa Contratista y las empresas externas de control y vigilancia deberán dar lugar a su deber de coordinación y cooperación recíproca que exige el R.D. 171/04 y, entre otras cuestiones, programarán y organizarán debidamente sus respectivas labores de forma que éstas en ningún caso puedan interferir o concurrir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

13. Previsión de medidas de emergencia

La empresa Contratista deberá elaborar un Plan de emergencia para su centro de trabajo, con los contenidos legales establecidos en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollando como mínimo los siguientes puntos:

- Objeto y alcance.
- Medios de protección técnicos y humanos (organigrama), definiendo el personal empleado para la emergencia, para primeros auxilios, su formación mínima.
- Enumeración de las situaciones de emergencia: Accidente, incendio, etc.
- Actuación según el tipo de emergencia, definiendo como se va a proceder en cada caso. Quién da la alarma, quien la recibe, qué hace el que la recibe, cuándo se avisa a medios externos, etc.
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Itinerarios de evacuación a emplear y puntos de encuentro.
- Ubicación de los medios de lucha contra incendios y primeros auxilios.
- Lugares donde se exhibirá la documentación de emergencia.

Con carácter mínimo en este Estudio se enumeran una serie de aspectos que el Contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en su Plan de Seguridad:

- En cada tajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de los teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrán emplear emisoras y walkies). Además, en cada tajo existirá al menos un operario con formación en primeros auxilios y formación en manejo de extintores.
- Al inicio de la obra se realizará una charla formativa e informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.
- Medios de comunicación: en todos los tajos el encargado del mismo dispondrá de un teléfono móvil para poder usarlo en caso de emergencia, con el fin de dar la alarma y las actuaciones que le sean otorgadas en el organigrama que defina el contratista en su Plan de Seguridad.
- Medios de lucha contra incendios: además de que en todos los tajos exista un extintor, se deberá tener en cuenta que en la maquinaria de movimiento de tierras deberá disponerse un extintor. Además de los extintores existentes en los tajos, existirá otra dotación en cada zona ZIAS (zona de instalaciones auxiliares). Se seleccionará el extintor correcto en función de los materiales existentes.
- Medios de evacuación: se dispondrá en cada tajo de un vehículo que podrá ser empleado en caso de necesidad de evacuación de la zona, e incluso en caso de traslado de un accidentado, o para cualquier actuación asociada a una emergencia. En una situación de emergencia podría ser empleado hasta la maquinaria de obra.
- Rutas de evacuación: el contratista, teniendo en consideración los caminos y calles existentes, junto las carreteras actuales en la zona, definirá la mejor ruta de evacuación en cada caso. De igual manera, el Contratista deberá definir en su Plan de Seguridad los puntos de encuentro más adecuados para la mejor definición y coordinación con los servicios de emergencia externos.
- Primeros auxilios: deberá existir en cada tajo un botiquín con la dotación establecida en la normativa. Se dispondrá en cada zona de instalaciones un lugar destinado a primeros auxilios, donde se ubicarán dos botiquines por cada zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- En las ZIAS existirá una dotación mínima de extintores y botiquines (dos por cada zona), así como de listado de teléfonos de mutuas y centros asistenciales más próximos.
- En ningún momento podrá haber un trabajador sólo por la obra.
- Para los tajos de movimiento de tierras, en cada máquina (retroexcavadora, retrocargadora, motoniveladora y similares) existirá un extintor. Además, el encargado del movimiento de tierras dispondrá de un extintor adicional.
- En la obra está totalmente prohibido la formación de hogueras.

14. Organización de la prevención en la obra

El Contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad la organización preventiva de la obra, debiendo concretar y definir, con carácter mínimo, los siguientes aspectos:

- Organigrama funcional, asignando las funciones correspondientes a cada responsable en la gestión preventiva de la obra (desde el Jefe de Obra al Recurso Preventivo), siempre sobre la base de los niveles de formación de cada uno de ellos conforme al contenido del R.D. 39/97.
- Se deberá desarrollar la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas en el Plan de Seguridad, concretando las actividades que requieren la presencia del recurso preventivo.
- Desarrollará el procedimiento a seguir para realizar la formación y la información en materia preventiva en la obra, de tal forma que no inicie su actividad en la obra ningún trabajador que no esté debidamente formado e informado preventivamente (tal y como se establece en este Estudio de Seguridad, todos los trabajadores de la obra deberán ser formados con carácter general en materia de prevención de riesgos laborales, y de forma específica, para cada una de las actividades que debieran acometer, siempre sobre la base del contenido de su Plan de Seguridad). Además, el Contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad y Salud un Plan de formación a cumplir a lo largo de la obra, haciendo especial hincapié en las unidades de obra más representativas (excavación en zanja y montaje de tubería, obras de fábrica y otras estructuras), y en todas aquellas otras sujetas a riesgos de especial gravedad.
- Deberá implantar un procedimiento de entrega del Plan de Seguridad y Anexos a todas las empresas y trabajadores autónomos de la obra.
- Deberá implantar un programa de charlas informativas en relación a las medidas preventivas específicas propuestas en su Plan de Seguridad, y en especial en los anexos que se generen al mismo. El técnico de seguridad impartirá dichas charlas informativas, o bien se asegurará de que se imparten, debiendo recabar los registros de asistencia.
- A través de dichas charlas se deberá promover la consulta y participación de los trabajadores en relación a las medidas preventivas definidas en el Plan de Seguridad y anexos, debiendo actualizar dicha documentación si fuese necesario.
- Al inicio de la obra se realizará una charla informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se deberá realizar una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.
- Deberá establecer un procedimiento para la entrega de EPI´s, debiendo asegurar que ningún trabajador que acceda a la obra no disponga de los EPI´s precisos para la correcta ejecución de los trabajos. En dicho procedimiento se establecerá la forma de llevar a cabo la vigilancia del uso efectivo de los EPI´s, muy especialmente en lo relacionado con el arnés de seguridad.
- Además, definirá en el Plan de Seguridad la forma de controlar que no inicie su actividad en la obra ninguna empresa sin que antes se haya dado un estricto cumplimiento a la Ley de Subcontratación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Tal y como se trata específicamente en el siguiente punto, el Contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad un procedimiento de Coordinación de Actividades empresariales.
- El contratista definirá un procedimiento en el que se describa como realizará la vigilancia de la salud, de acuerdo con lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la normativa específica de ruido, amianto, vibraciones, etc.
- Con carácter de mínimos, la obra deberá disponer de forma exclusiva de al menos un técnico de seguridad y de una brigada de seguridad.

15. Coordinación de actividades empresariales

Durante el desarrollo de las actividades descritas, puede plantearse la posibilidad de que concurra más de una empresa en la realización de las mismas. Además, esta concurrencia podría darse entre las propias empresas (Contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el Proyecto Constructivo; entre éstas y todas aquellas otras empresas que sin tener vinculación directa con la ejecución, sí intervengan en el control y vigilancia de la correcta aplicación del citado Proyecto (asistencia técnica, laboratorios,...); con posibles suministradores, con otras empresas contratistas que desarrollen su actividad en la zona, etc.

Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, sobre coordinación de actividades empresariales, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta lo siguiente:

Las empresas cuya concurrencia se estime probable deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho R.D. 171/2004. El deber de cooperación se deberá aplicar a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas concurrentes se informarán recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, y en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia. La información debe ser suficiente y se proporcionará antes del inicio de las actividades, cuando se pueda producir un cambio en las actividades concurrentes que resulte relevante a efectos preventivos, y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito en el caso de que alguna de las empresas generará riesgos calificados como graves o muy graves.

Si como consecuencia de los riesgos de las labores concurrentes se produjera un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo. Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo se comunicarán de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los operarios de las restantes empresas presentes en el centro de trabajo.

La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva. Por lo tanto, en el supuesto de previsible concurrencia el empresario Contratista deberá actualizar su Plan de Seguridad, integrando en el mismo los procedimientos, medios de coordinación establecidos... mediante los cuales se eliminen los riesgos que se pudieran derivar de dicha situación de concurrencia.

A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan. Cada empresario informará a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Como se ha indicado, en cumplimiento del deber de cooperación los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los procedimientos, protocolos y medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Además, la empresa adjudicataria deberá establecer en su Plan de Seguridad y Salud e implantar un Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales en el que analice/desarrolle las siguientes situaciones de concurrencia entre empresarios:

- Concurrencia con los suministradores de material de la obra. Con carácter de mínimos, el Plan de Seguridad del contratista integrará el compromiso de que previamente a su acceso a obra todos los suministradores sean informados por escrito en relación a los riesgos derivados de su actividad en la misma (descargas, acopios, hormigonados, etc.), y muy especialmente de los riesgos derivados del entorno en el que efectúen dichos suministros (por proximidad a las líneas eléctricas, a bordes de excavaciones o taludes...). A tal efecto, la empresa contratista facilitará a dichas empresas suministradoras las partes del Plan de Seguridad y Salud (y sus anexos) que guarden relación con las citadas situaciones de riesgo, y comprobará que estas empresas trasladan esta información a todos sus trabajadores que debieran acceder a la obra. De igual manera, este traslado de información se complementará mediante las instrucciones que impartan los mandos de cada uno de los tajos (encargados, capataces...) a los operarios de las empresas suministradoras. Por último, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos de forma que los suministros no concurran o interfieran con la ejecución de las actividades de la obra, ni se vean afectados por los riesgos derivados de su entorno (por ejemplo, el suministro de gasoil se realizará en zonas suficientemente apartadas de los tajos).
- Concurrencia con o entre todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de subcontratación que sean. El intercambio de información en estas situaciones se organizará mediante el traslado a todos ellos del Plan de Seguridad, o bien de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrollen. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante las actas de adhesión al Plan de Seguridad. No obstante, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del Art. 7 del R.D. 1627/1997 y el propio derecho a la consulta y participación que contempla la Ley 31/1995. De forma complementaria a lo establecido, se celebrarán reuniones periódicas (al menos una mensual) a las que asistan las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos, para analizar las posibles situaciones de concurrencia entre todos ellos. En esas reuniones el contratista deberá promover la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus responsables, que asistirán a las mismas. Finalmente, durante el transcurso de los trabajos se cumplirán todas las medidas que se han previsto en este Estudio de Seguridad en materia de organización de los trabajos y análisis de las posibles interferencias o concurrencias.
- Concurrencia con otro tipo de empresarios sin relación jurídica con la empresa adjudicataria de la obra (otras empresas contratistas, etc.). Si existiera posibilidad de concurrencia con este tipo de empresarios, el contratista deberá celebrar con cada uno de ellos (siempre antes de que se inicien las actividades concurrentes) una reunión de coordinación de actividades empresariales a partir de la cual se analizarán las concurrencias posibles y se consensuarán los protocolos o procedimientos de coordinación que se deberán implantar para evitarlas, se definirán los medios de coordinación necesarios para efectuar el seguimiento y control de dichos protocolos, etc.
- Concurrencia con las empresas de vigilancia y control de obra. La empresa contratista deberá entregar el Plan de Seguridad y todos sus anexos a estas empresas de vigilancia y control de obra, siendo más que recomendable que estas empresas estudien la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, siempre en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad que se les facilite. Además, la empresa contratista y las empresas externas de control y vigilancia darán lugar a su deber de coordinación y cooperación recíproca que exige el R.D. 171/2004 y, entre otras cuestiones, programarán y organizarán debidamente sus respectivas labores de tal manera que éstas en ningún caso puedan interferir o concurrir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La empresa Contratista designará formalmente una persona responsable de la coordinación de actividades empresariales en la obra, que deberá vigilar el cumplimento del Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales que establezca en su Plan de Seguridad. Por fin, en la fase inicial de la obra el Contratista celebrará una reunión con todas las empresas concurrentes, y en virtud de la misma consensuará el procedimiento de coordinación de actividades empresariales propuesto en su Plan de Seguridad, actualizando lo que se estime necesario fruto del consenso realizado entre todas las partes (por tanto, este consenso deberá mantenerse durante todo el periodo de ejecución, integrando en el mismo a todas las empresas que se incorporaran a la obra durante el transcurso de las actividades).

16. Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

La empresa contratista deberá **justificar en el Plan de seguridad y salud**, en base a cálculo que realice, el **dimensionamiento de las instalaciones** para cada población u obra en función de la duración de los trabajos, el nº de trabajadores, asegurando en todo momento, o cualquier circunstancia, aún en obras de pequeño presupuesto o corta duración, los trabajadores disponen y tienen acceso a servicios higiénicos, vestuario si es preciso, y agua potable en cada obra o tajo.

Debido a la separación de los distintos tajos, el empresario Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad el dimensionamiento de las instalaciones y su ubicación más adecuada, de forma que resulten **accesibles para todos los trabajadores**. Adicionalmente, el Contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad la posibilidad de que se habiliten instalaciones de higiene y bienestar complementarias en tajos de larga duración, teniendo en consideración la distancia entre las mismas, el número de trabajadores, la existencia de servicios próximos, situaciones de pandemias, etc.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se tendrán en cuenta las previsiones de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción, que desarrolla el Real Decreto 1627/1997:

- Dotación de vestuarios: 2m^2 por trabajador. Se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de duchas: 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dotación de urinarios: Un urinario por cada 25 trabajadores.
- Dotación de retretes: Un retrete por cada 25 trabajadores.
- De forma general, en los tajos de larga duración se habilitarán las instalaciones de higiene complementarias que mejor satisfagan las necesidades de todos los trabajadores.

En cualquier caso, los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa Contratista, y en especial para tajos móviles, como es el caso de la excavación en zanja y el montaje de tubería, acometidas, etc. Se deberá asegurar el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra, muy especialmente durante los periodos de más calor (durante el verano).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05846-25A
FECHA: 23/12/2025
E-VISADO

17. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

Se incluye este apartado en virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/1997. En el mismo se contemplan las previsiones e informaciones precisas para efectuar, en su momento, los previsibles trabajos posteriores con las debidas condiciones de seguridad y salud.

Una vez ejecutadas las obras del presente Proyecto, podría resultar necesario realizar una serie de trabajos posteriores; por ejemplo, relacionados con la explotación de las instalaciones. De esta forma, podría resultar necesaria la reparación de fugas o averías en la ERM. En relación a dichas actividades, resultarán de aplicación las previsiones que establece el presente Estudio de Seguridad, especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja y el montaje o ejecución de instalaciones, etc.

En este sentido, debe considerarse muy especialmente la necesidad de que en fase de explotación resulte necesario acceder al interior de obras de fábrica (arquetas, etc.), etc. Con estos antecedentes, se establece que el acceso futuro a dichas zonas de obra se realice conforme a las condiciones planteadas para la fase de ejecución de las mismas, con cuyo efecto todas ellas dispondrán de una estructura de acceso, con el fin de facilitarlo y garantizar que en todo momento se realice en condiciones seguras.

Por lo tanto, una vez finalizada la obra, cualquier actividad a realizar debe seguir las medidas preventivas y de protección incluidas en este Estudio de Seguridad y Salud. En caso de que la ejecución de las actividades implicara un procedimiento de ejecución no incluido en este Estudio y la obra se encontrará en periodo de garantía, se deberá elaborar un anexo al Plan de Seguridad y Salud mediante el que se definan las medidas preventivas y de protección correspondientes en base a los riesgos identificados y a las posibles interferencias para con terceros u otras actividades de mantenimiento y/o explotación, no iniciándose los trabajos, hasta que dicho documento no sea aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud, dado que la obra que nos ocupa consta de Promotor privado.

Cualquier trabajo de mantenimiento que se haga sobre la red de distribución que requiera apertura de zanja hasta la canalización, en las fases posteriores, se deberá hacer cuando se haya cortado el gas y nunca con la tubería en carga.

18. Consideraciones sobre tipología de los materiales

El Contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados proponiendo en su Plan de Seguridad las medidas preventivas y los aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

18.1. Amianto

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/2006, se ha estudiado en el Proyecto la existencia de amianto en el entorno de la obra, y se ha concluido que en principio no resultará necesario manipular materiales que contengan amianto.

En cualquier caso, antes del inicio de la obra el empresario contratista deberá volver a estudiar la zona, y si detectase la necesidad de manipular materiales con riesgo por amianto, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el citado R.D. 396/2006, además de actualizar el contenido del Plan de Seguridad.

18.2. Desencofrantes

Existen dos tipos de desencofrante:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo, y que contienen disolventes orgánicos volátiles o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenicidad, que son los más utilizados en nuestro país.
- Agentes desencofrantes con base vegetal, que son una alternativa no tóxica y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la obligación de uso de los desencofrantes con base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonadamente por la empresa contratista en su Plan de Seguridad. Respecto a esta solución, deberá trasladarse la información precisa a los trabajadores. Además, se prohibirá terminantemente el empleo de gasoil como desencofrante.

18.3. Hormigones y Cementos

El cromo es un elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación, uno de los cuales el cromo VI, el cual es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al cromo.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos, específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deben llevar la inscripción siguiente “contiene cromo VI, puede producir una reacción alérgica", salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

Se establece para esta obra el empleo de cementos con cantidades de cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se trabajará con sacos de cemento o albaranes que carezcan de la inscripción de “cemento sin cromo VI”. En caso contrario, el contratista justificará técnica y razonadamente en su Plan de Seguridad el empleo de otros productos; en ese caso, se deberá atender a la ficha de seguridad, y prestar especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, que consistirán en guantes, gafas, botas, y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por las vías parenteral y cutánea (así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores). Estos aspectos deberán ser objeto de formación información a los trabajadores implicados.

Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en su Plan de Seguridad los equipos de protección que se deberán disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso máscara y guantes de goma o plástico (según la ficha de seguridad).

Durante el desarrollo de los trabajos de manipulación del hormigón, será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que vigilará el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia. Cuando se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, el Recurso Preventivo deberá:

- Hacer las indicaciones para el cumplimiento de las acciones preventivas.
- Comunicar al empresario dichas deficiencias para que proceda a corregirlas.
- El Recurso Preventivo llevará a cabo la vigilancia de estos trabajos en función de los siguientes riesgos, y teniendo en cuenta las pautas que se establecen:
- Riesgos de caídas de altura. Se tendrá en cuenta: posicionamiento y estabilidad de protecciones colectivas, como es el caso de barandillas u otras a utilizar para los trabajos a desarrollar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Aseguramiento de materiales, así como de las herramientas y maquinaría a utilizar, antes y después de la ejecución de los trabajos.

- Riesgos de sepultamiento y hundimiento. Se tendrá en cuenta: aseguramiento de materiales, así como de las herramientas y maquinaría a utilizar, antes y después de la ejecución de los trabajos.
- Contacto con la piel: puede causar quemaduras, erupción e irritación de la piel. Algunas veces los trabajadores se vuelven alérgicos si han hecho contacto de la piel con el cemento durante un período de tiempo largo.
- Contacto con los ojos: el contacto del hormigón o cemento con los ojos puede causar irritación inmediata o retardada en los ojos. Dependiendo de cuánto y durante cuánto tiempo ha durado el contacto del polvo con los ojos.
- Inhalación: la inhalación del polvo de cemento puede ocurrir cuando los trabajadores vacían los sacos de cemento para mezclar el hormigón. Al lijar, esmerilar, cortar, taladrar o demoler el hormigón, el polvo que se crea presenta los mismos peligros que el polvo de cemento. La exposición al polvo de cemento o de hormigón puede causar irritación en la nariz y la garganta. La exposición a largo plazo al polvo de hormigón que contiene sílice cristalina puede resultar en una enfermedad incapacitante de los pulmones conocida como silicosis.
- Caídas de personal al mismo o a distinto nivel, golpes, pisadas sobre objetos punzantes, contacto con el hormigón, exposición a condiciones climáticas adversas, riesgo a terceros, ruido y sobreesfuerzos, enfermedades profesionales.

18.4. Asfaltos

En algunas reposiciones se hace preciso el uso pintura asfáltica para la impermeabilización de arquetas, muretes, o cualquier otro uso donde se haga necesario impermeabilizar. Para estos casos la empresa contratista solicitará la ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en obra. En virtud de la ficha del producto, la empresa contratista facilitará los EPI´s necesarios para la manipulación y puesta en obra del mismo. Con carácter mínimo, los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto, y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y los riegos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hará al aire, por lo que no existirá acumulación de humos.

18.5. Impermeabilizantes

Toda utilización de productos cáusticos o corrosivos, se efectuará con la utilización de guantes adecuados para la protección contra dichos productos.

Para la protección frente a riesgos de quemaduras, en trabajos en caliente, o agresiones físicas debidas al manejo de materiales o herramientas manuales, los trabajadores utilizarán guantes de cuero de resistencia adecuada. Así mismo y en caso necesario utilizarán mandiles y polainas.

Las bombonas de gases (butano o propano) de las lamparillas de sellado, se utilizarán en posición vertical, protegidas contra la acción del sol y/o de golpes.

La utilización de disolventes y otros productos óxidos se utilizarán preferentemente al aire libre o en lugares ventilados, y en su defecto o como protección complementaria usando los adecuados protectores de las vías respiratorias. Idéntica protección se tendrá en cuenta en caso de producirse humos de combustión o emanaciones procedentes de los productos impermeabilizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

18.6. Aislamientos

Para la protección frente a riesgos o agresiones físicas debidas al manejo de materiales o herramientas manuales, los trabajadores utilizarán guantes de cuero de resistencia adecuada.

La utilización de adhesivos y disolventes se realizará preferentemente al aire libre o en lugares ventilados, y en su defecto o como protección complementaria usando los adecuados protectores de las vías respiratorias.

18.7. Pastas y morteros

Se deberán respetar las indicaciones del fabricante durante y después de manipular los materiales, no se deben utilizar medios artificiales para acelerar el proceso de secado.

Se procurará manipular los materiales de manera que no se generen polvo o partículas que puedan ser inhaladas por los trabajadores.

18.8. Imprimaciones, pinturas y barnices

Se deberán respetar las indicaciones del fabricante durante y después de aplicar los productos, no se deben utilizar medios artificiales para acelerar el proceso de secado.

Se procurará no realizar actividades que desprendan polvo o partículas en cercanías de las superficies recién imprimadas, pintadas o barnizadas.

Durante los trabajos de manipulación y aplicación de los materiales, se mantendrá siempre la ventilación por “tiro de aire” para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones. Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.

El vestido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible para evitar las salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas. Está terminantemente prohibido fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. El personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos deberá realizar una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

18.9. Pegamentos y adhesivos

El trabajador encargado de manipular los materiales, deberá estar informado de la composición de los productos químicos que está utilizando, así como ser conocedor de toda la información que aporte el fabricante.

Durante los trabajos de manipulación y aplicación de los materiales, se mantendrá siempre la ventilación por “tiro de aire” para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones. Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.

19. Protocolo de actuación frente a fenómenos climatológicos adversos

El protocolo de actuación ante fenómenos climatológicos adversos tiene como finalidad conseguir la protección para las personas trabajadoras que puedan resultar afectadas a consecuencia de fenómenos adversos de carácter climatológico que se puedan producir en las proximidades del centro de trabajo o que afecten a la actividad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

19.1. Responsabilidades

Dirección de la empresa / Jefe de Emergencia:

- Mantenerse informado de las predicciones meteorológicas de AEMET y medios de comunicación.
- Transmitir la información a los trabajadores.
- Decidir las medidas a adoptar.

Trabajadores:

- Permanecer atento a las indicaciones de las autoridades públicas y canales de comunicación de la empresa.
- Tener activado en el teléfono móvil las notificaciones de alertas y prealertas para que pueda llegar el aviso de emergencias de Protección Civil.
- Informar a la empresa de todo problema que pueda suponer un aumento de riesgo para el propio trabajador.
- Colaborar en la adopción de las medidas establecidas por la Dirección de la empresa, seguir sus instrucciones y respetar las indicaciones establecidas por las autoridades de Protección Civil.

19.2. RECOMENDACIONES ANTE LLUVIAS INTENSAS

- Mantenerse informado de las predicciones meteorológicas.
- Evitar conducir. Si es necesario viajar, utilizar preferentemente autopistas y autovías.
- Mantenerse alejado de ríos, torrentes y zonas bajas de laderas, para evitar ser sorprendido por una súbita crecida del agua.
- Evitar cruzar zonas con agua acumulada, ni a pie ni con vehículos. La fuerza del agua puede arrastrar personas y vehículos.
- Localizar las zonas más altas del lugar y revisar su accesibilidad, para dirigirte a ellas en caso de necesidad. Evitar sótanos y plantas bajas.
- Revisar periódicamente el estado de tejados y bajadas de agua de edificios, a fin de evitar que estén obstaculizando el paso de agua al alcantarillado.

19.3. RECOMENDACIONES ANTE INUNDACIONES

- Mantenerse informado de las predicciones meteorológicas.
- Evitar conducir. Si es necesario viajar, utilizar preferentemente autopistas y autovías.
- Evitar cruzar zonas con agua acumulada, ni a pie ni con vehículos.
- Si el vehículo se queda atascado en una zona con agua y el nivel sube por encima de la altura de los ejes de las ruedas, abandonar el vehículo. Si el agua impide abrir las puertas, salir por la ventanilla.
- En el exterior, mantenerse alejado de ríos, torrentes y zonas bajas de laderas y dirigirse hacia las zonas más elevadas.
- En interiores, si se inunda el edificio, salir de los sótanos y plantas bajas lo antes posible y dirigirse a las plantas superiores. Desconectar la energía eléctrica.
- No utilizar ascensores.
- Disponer de botiquín, linterna y pilas, elementos de comunicación útiles en caso de inundación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

19.4. RECOMENDACIONES ANTE FUERTES VIENTOS

- Mantenerse informado de las predicciones meteorológicas.
- Retirar del exterior del edificio y fachadas los objetos que puedan caer o ser arrastrados por el viento. Fijar y amarrar bien lo que el viento pueda lanzar o arrastrar.
- Cerrar puertas y ventanas y mantenerse alejado de ellas.
- En el exterior, evitar pasar debajo de cornisas, árboles, andamios, grúas o muros que puedan desprenderse. Evitar subir a lugares altos y expuestos al viento.
- Evitar conducir. Si es necesario viajar, extremar las precauciones. Moderar la velocidad y sujetar el volante con firmeza. Tener precaución con los adelantamientos y mantener suficiente distancia lateral entre vehículos. Extremar las precauciones con los vehículos de grandes dimensiones, ya que tienen un mayor riesgo de volcar.

19.5. RECOMENDACIONES ANTE FUERTES NEVADAS

- Seguir la información facilitada por los medios de comunicación sobre la evolución del fenómeno.
- Disponer, en el centro de trabajo, de agua, alimentos, botiquín, linternas de pilas, pilas de recambio, medio de comunicación.
- Limpieza de viales internos: retirada de ramas u otros posibles objetos que obstaculicen los viales y actuaciones sobre placas de hielo.
- Revisar y eliminar si es posible acumulación de nieve en bajantes, cornisas, arboles, cubiertas y/o tejados.
- Permanecer en el interior del edificio.
- Controlar todos aquellos puntos por donde haya contacto con el exterior: cierres de ventanas, puertas, etc.
- Evitar el uso de vehículo, en caso necesario utilizar carreteras principales

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

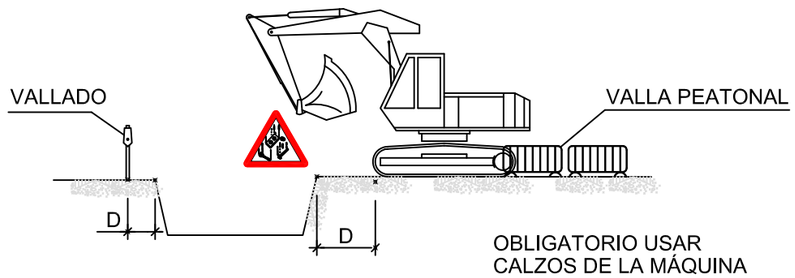
DOCUMENTO Nº2

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

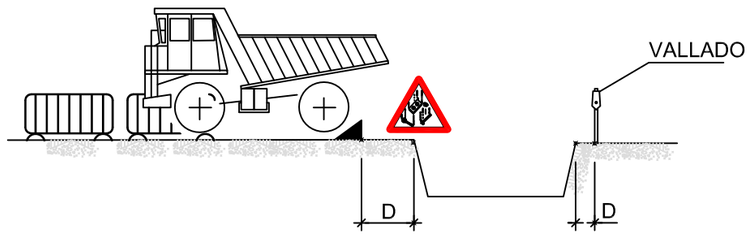
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

EXCAVACIÓN

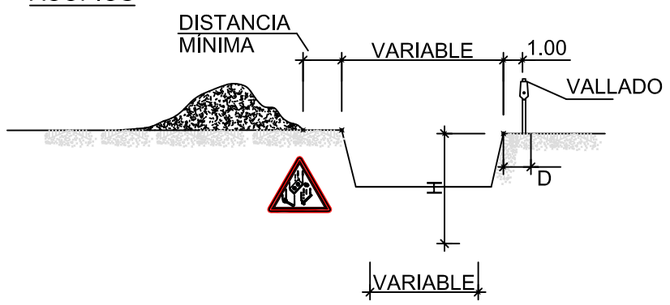


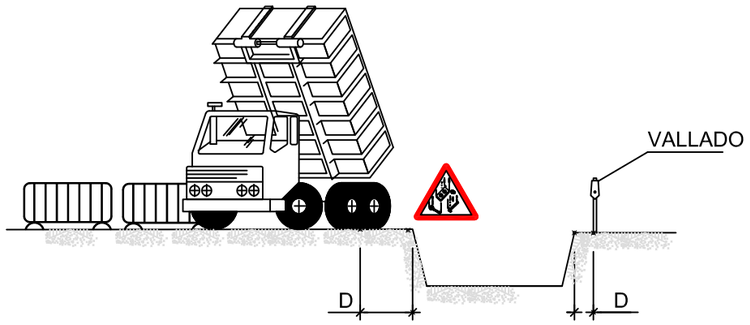
OBLIGATORIO USAR
CALZOS DE LA MÁQUINA

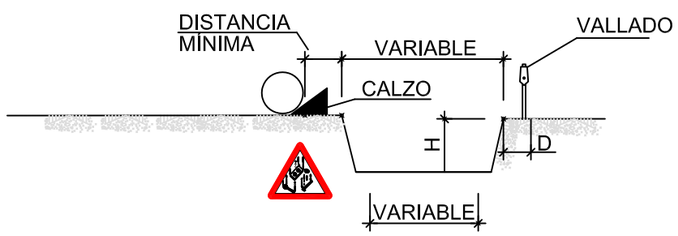
CARGA Y DESCARGA

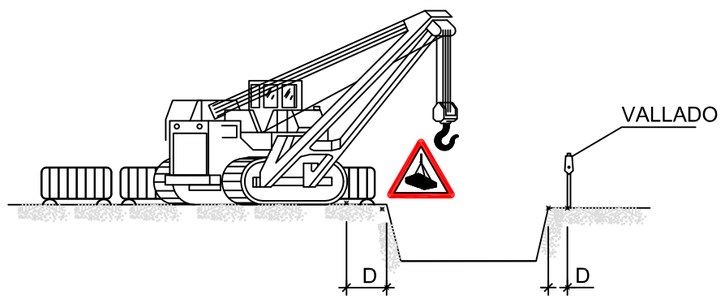


ACOPIOS









NOTAS:

D: DISTANCIAS QUE NO AFECTEN A LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES DE LAS EXCAVACIONES

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

SE REALIZARÁN LAS COMPROBACIONES Y REVISIONES PERIÓDICAS DIARIAS DE LOS TALUDES DE EXCAVACIÓN REGISTRANDO DICHOS CONTROL DE MANERA DOCUMENTAL.

0	03/18
REVISION	FECHA

Redexis gas

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: TRABAJOS EN CIMENTACIONES Y ZANJAS I

ESCALA: S/E

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

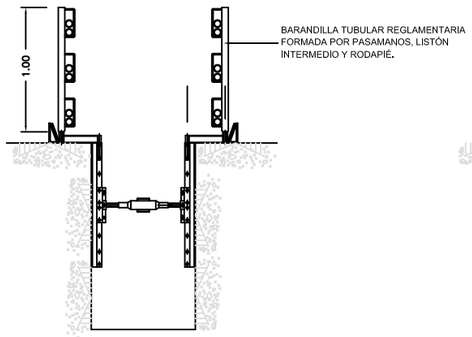
VºBº_____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

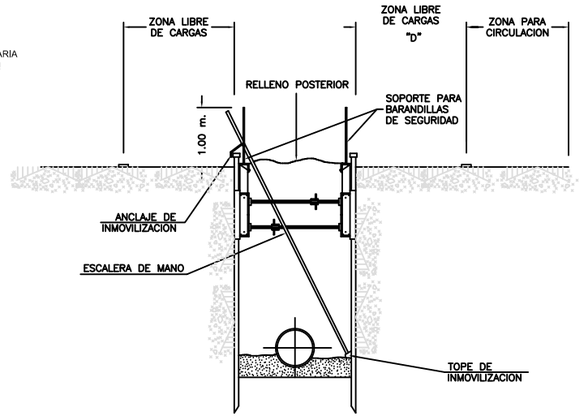
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

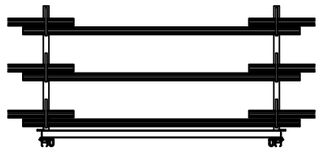
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ENTIBACION Y PROTECCION DE ZANJAS



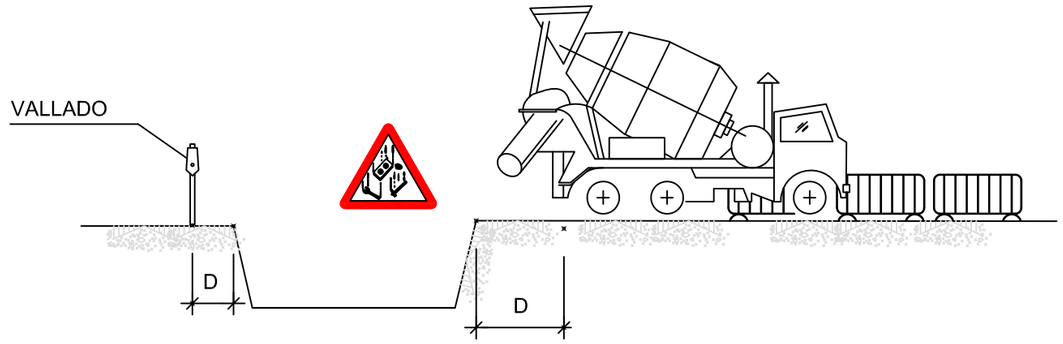
PROTECCION LATERAL



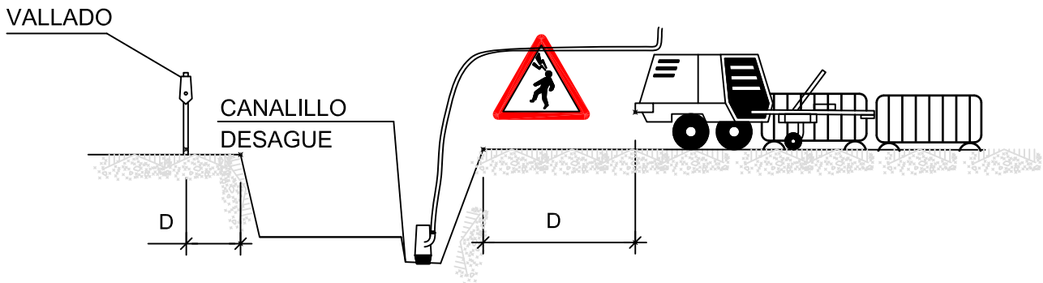


DETALLE DE BARANDILLA

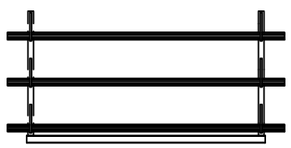
ELEMENTOS VIBRATORIOS



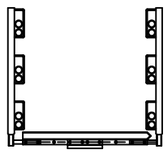
AGOTAMIENTOS



ENTIBACION Y PROTECCION DE ZANJAS



ALZADO



SECCION

NOTAS:

D: DISTANCIAS QUE NO AFECTEN A LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES DE LAS EXCAVACIONES

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

SE REALIZARÁN LAS COMPROBACIONES Y REVISIONES PERIÓDICAS DIARIAS DE LOS TALUDES DE EXCAVACIÓN REGISTRANDO DICHOS CONTROL DE MANERA DOCUMENTAL.

0	03/18	
REVISION	FECHA	

Redexis gas

ESCALA: S/E

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: TRABAJOS EN CIMENTACIONES Y ZANJAS II

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

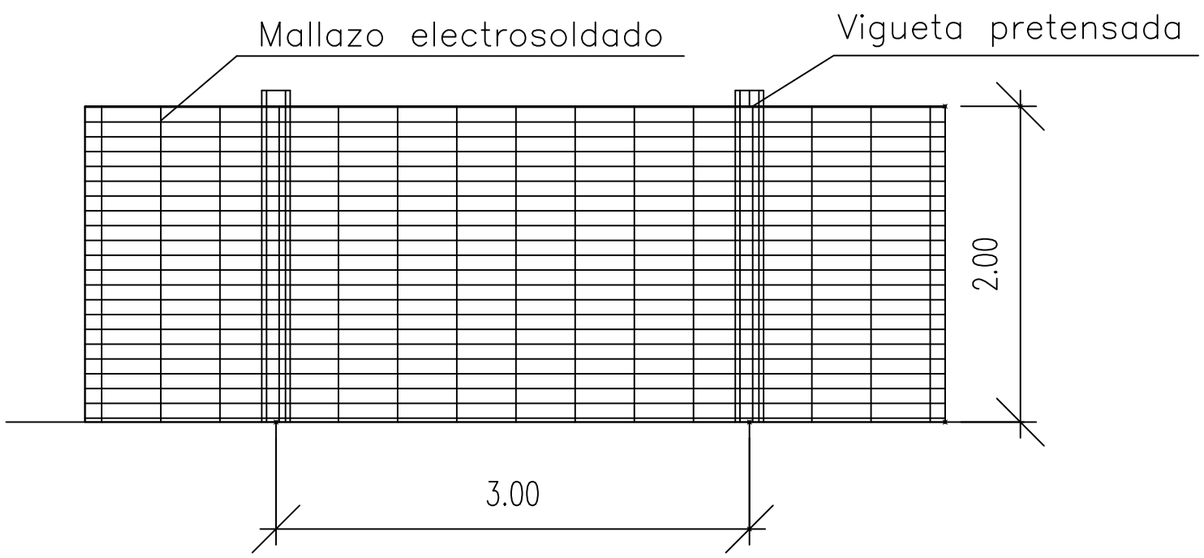
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

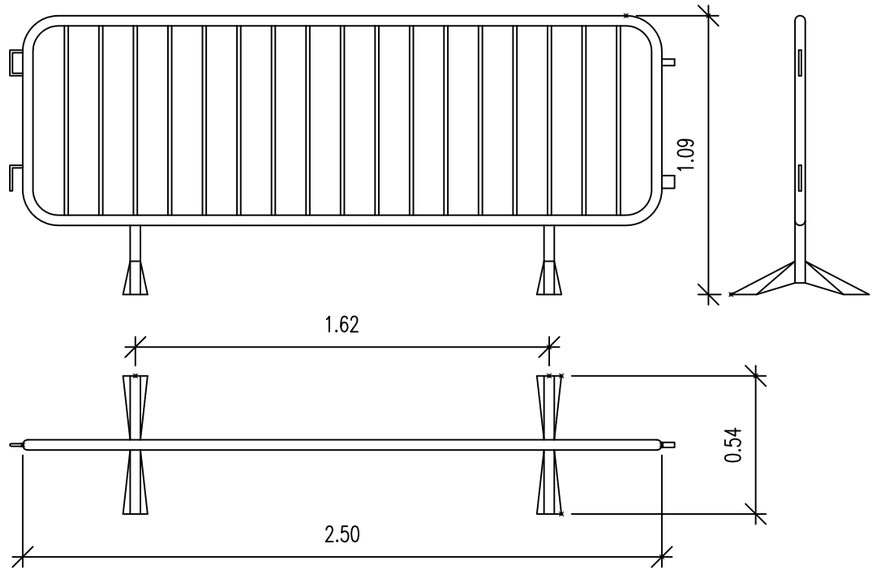
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

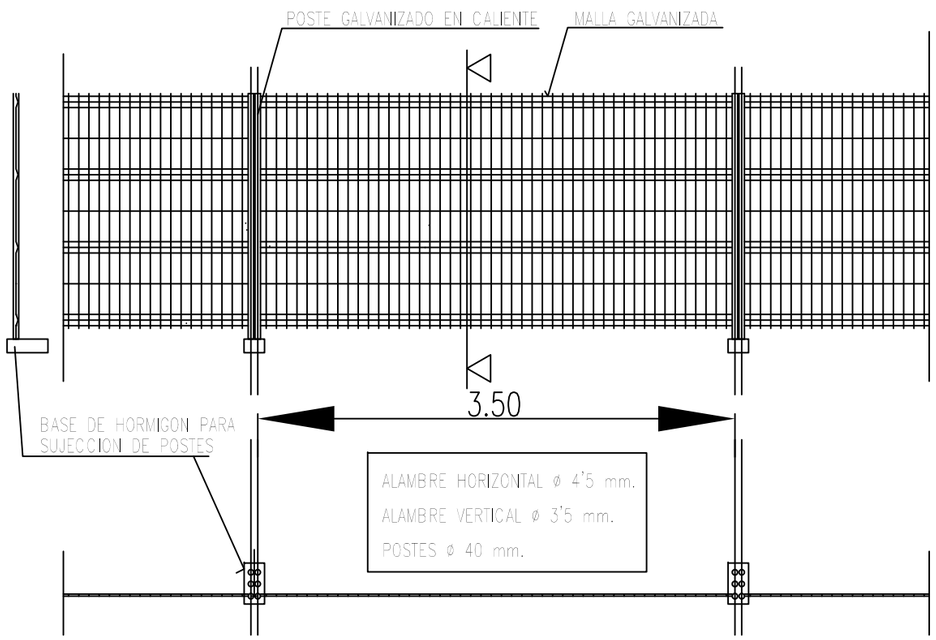
VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

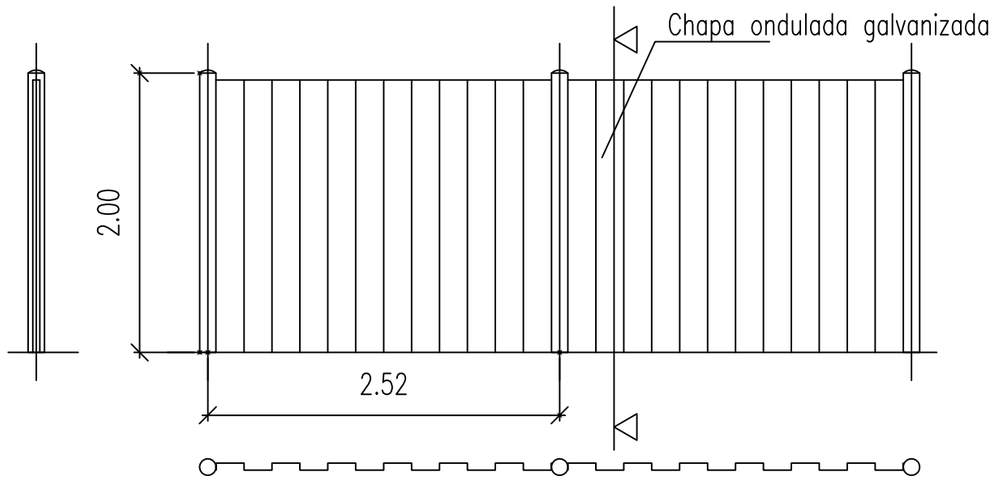


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



0	03/18	
REVISION	FECHA	

Redexis gas

ESCALA: S/E

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: TIPOS DE VALLADO

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

Vº Bº _____ FECHA _____

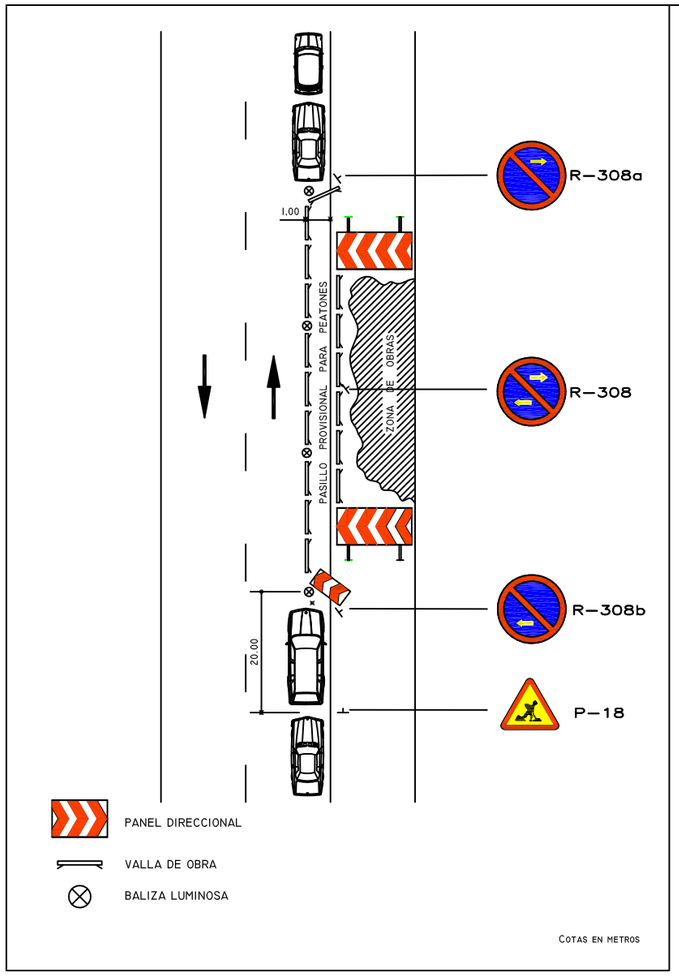
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

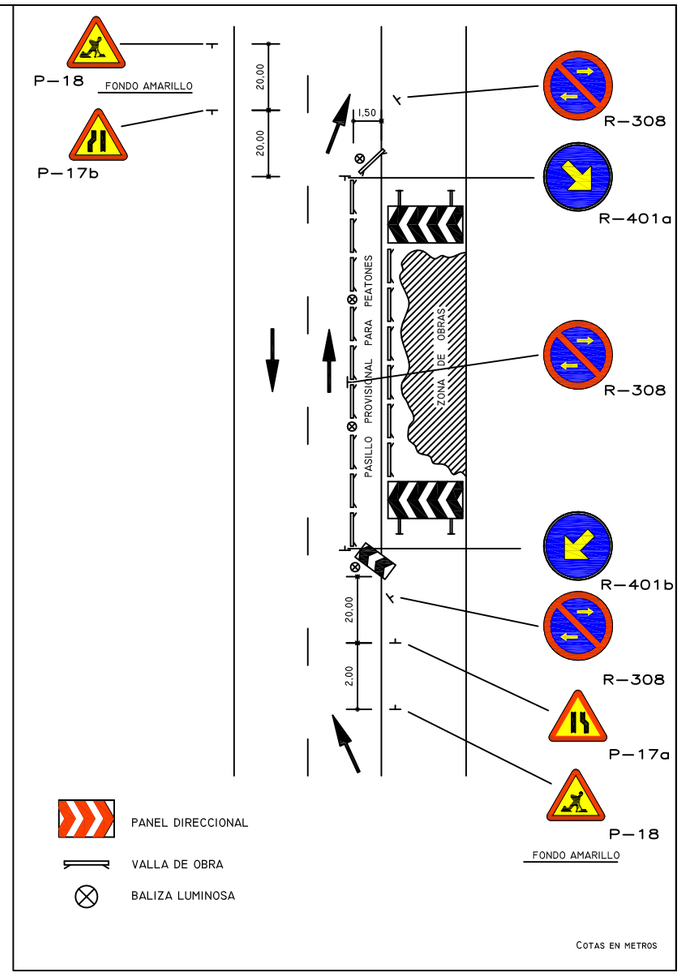
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

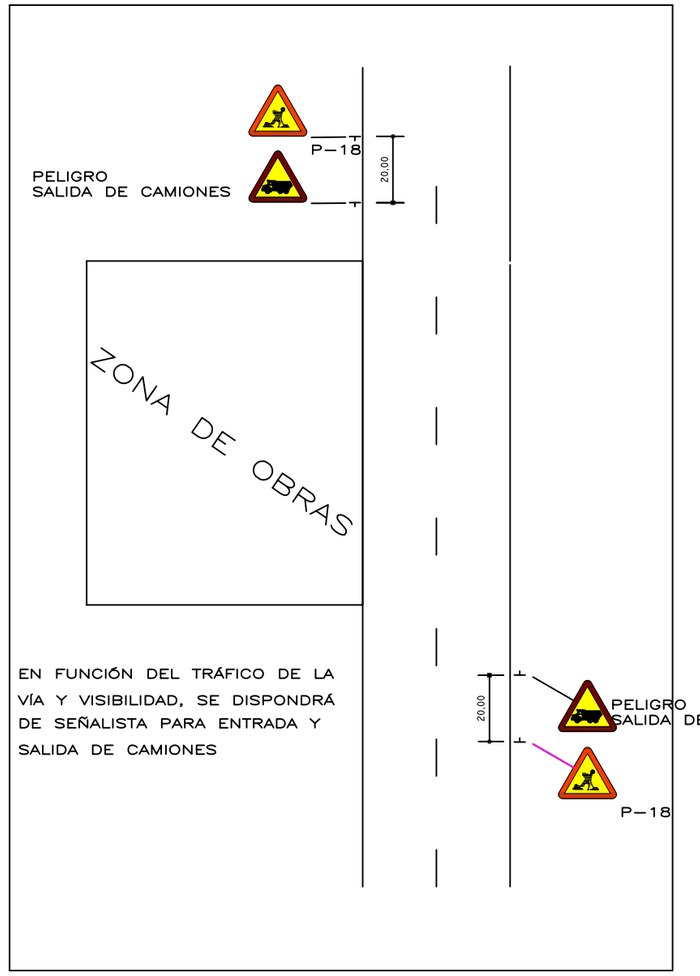
TIPOS DE SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA (Ocupación total de la acera "A") — SV.18.3



SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA (Ocupación total de la acera "B") — SV.18.4





NOTA:

ESTE PLANO ES DE CARÁCTER ORIENTATIVO, SE DEBERÁ AJUSTAR A LAS ORDENANZAS MUNICIPALES CORRESPONDIENTES.

0	03/18	
REVISION	FECHA	

Redexis gas

ESCALA: S/E

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

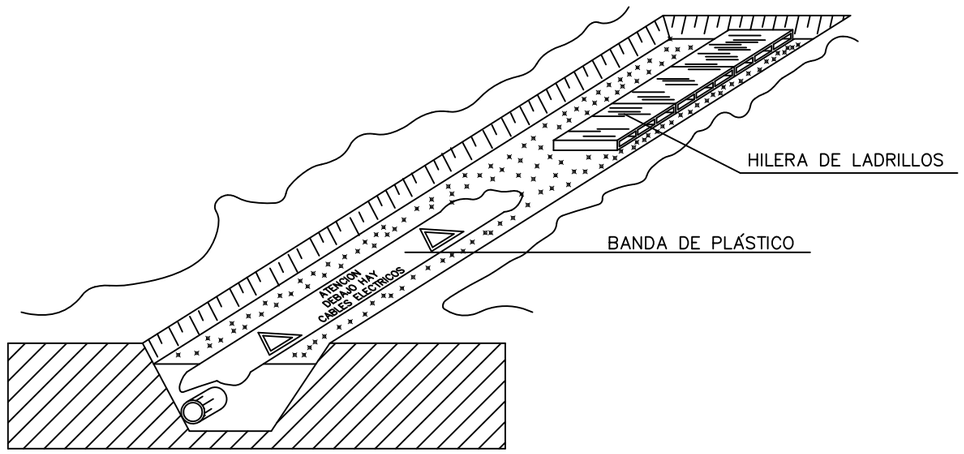
VºBº _____ FECHA _____

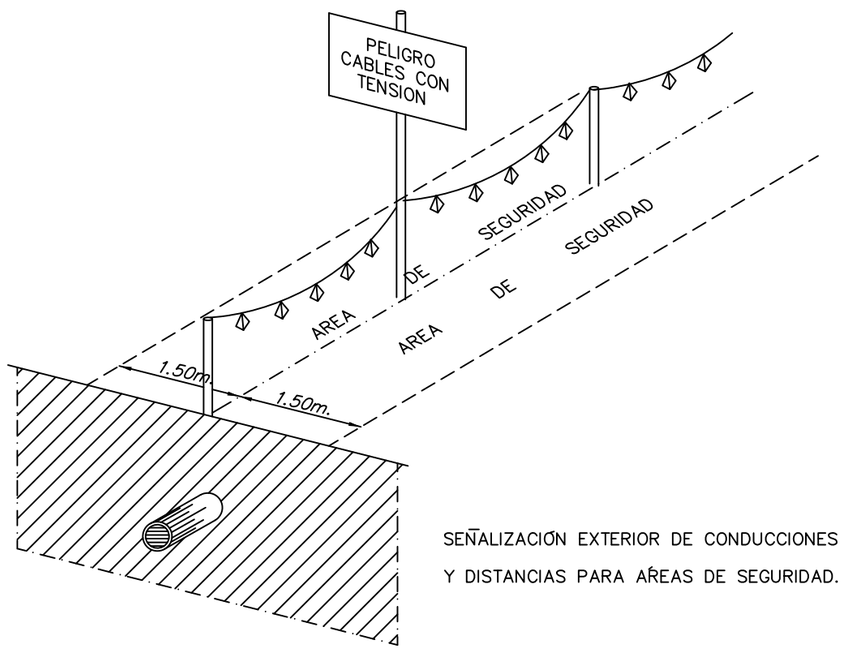
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

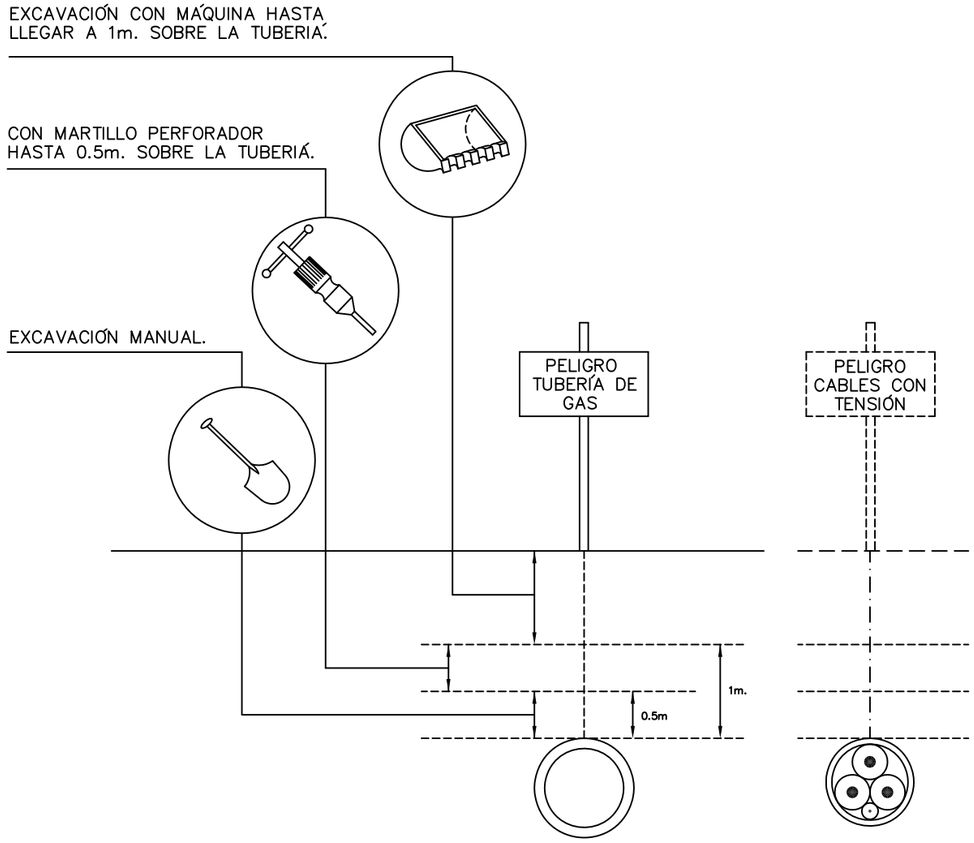
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN
EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS





SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD
Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS
DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.



0	03/18
REVISION	FECHA

Redexis gas

ESCALA: S/E

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

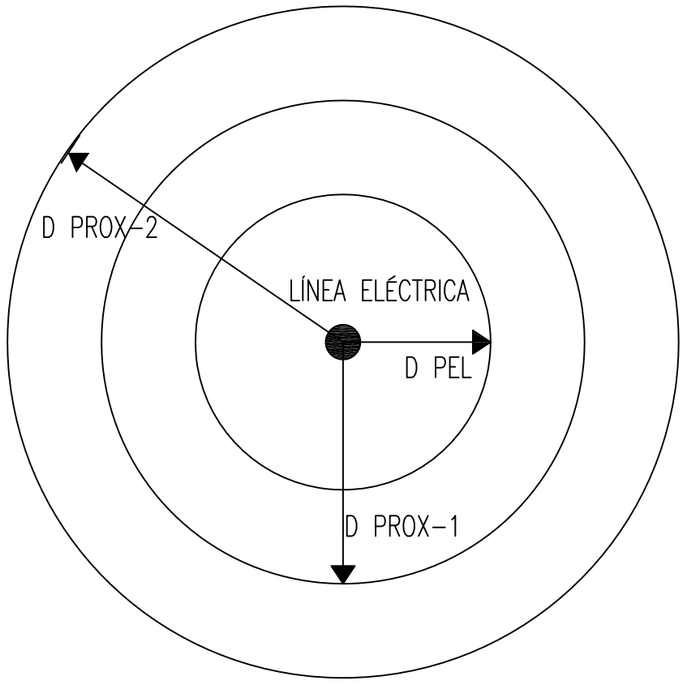
DENOMINACION: AFECCIONES SUBTERRANEAS

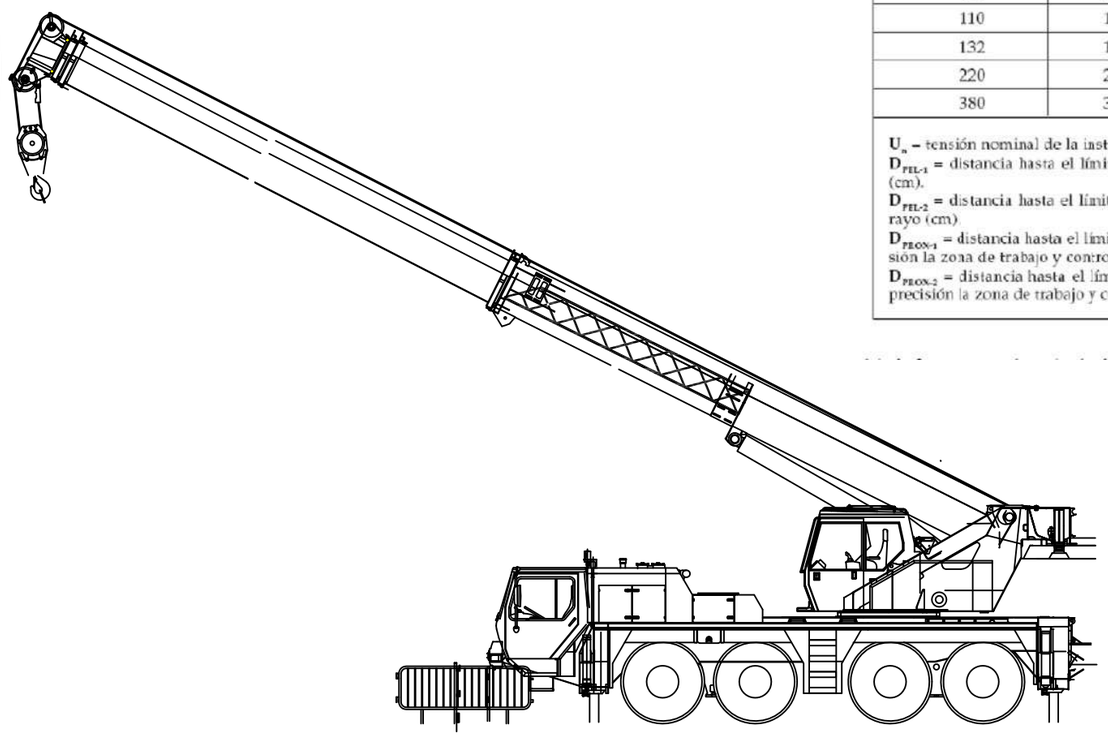
APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
VºBº_____ FECHA_____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



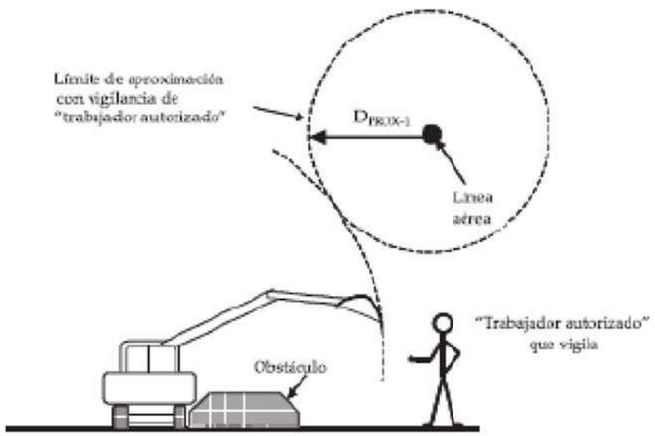


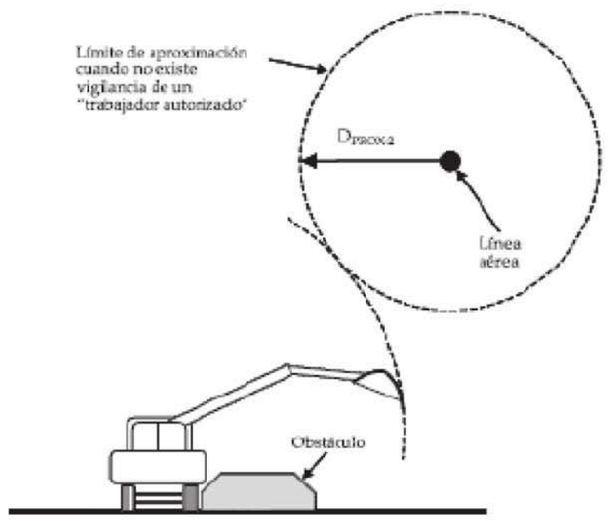
En la siguiente tabla se detallan las tensiones y sus distancias de seguridad:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	200
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n – tensión nominal de la instalación (kV).
D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2}.





NOTA:

SE REALIZARÁ PREVIAMENTE UN ESTUDIO DE GÁLIBOS DE LAS LÍNEAS ELECTRICAS AÉREAS AFECTADAS POR LOS TRABAJOS.

0	03/18	
REVISION	FECHA	

Redexis gas

ESCALA: S/E

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: TRABAJOS PROXIMIDAD LÍNEAS ELECTRICAS AÉREAS

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SEÑALES SEGURIDAD

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
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	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

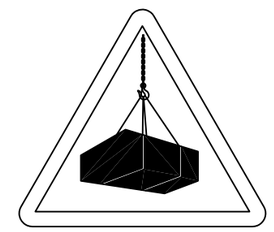
SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
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 PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

CARTEL SEÑALIZACION SEGURIDAD EN ACCESOS A OBRA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA 	USO OBLIGATORIO DE CASCO 	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES 
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS 	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA 	RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS 

0	03/18		
REVISION	FECHA		
Redexis gas		ESCALA:	
	CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
	DENOMINACION: SEÑALES DE SEGURIDAD	APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION VºBº_____ FECHA _____	

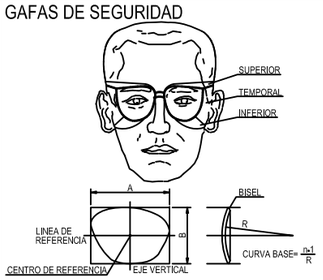
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL .....

GAFAS DE SEGURIDAD



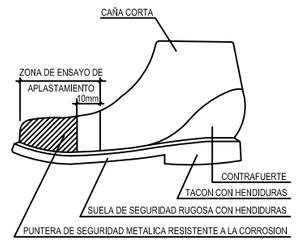
-GAFAS EFICACES CON OCULARES DE RESISTENCIA ADECUADA PARA PROTEGER EL OJO EN CUALQUIER DIRECCION



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA VISTA; CABEZA PROVISTA GAFAS PROTECTORAS

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL .....

BOTAS DE SEGURIDAD



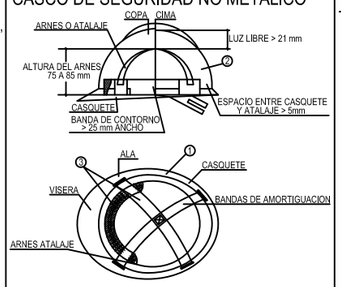
-BOTA CONTRA GOLPES MECANICOS, CONTRA AGRESION FISICA Y CONTRA DESCARGAS ELECTRICAS



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA PIES; CALZADO DE SEGURIDAD

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL .....

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



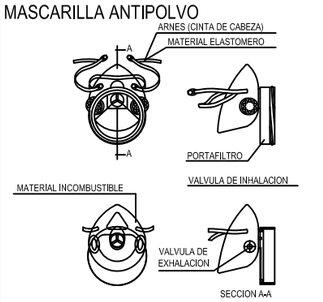
-UTILIZACION OBLIGATORIA DE CASCO EN:
-AND. Y PLATAF. DE TRABAJO
-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
-TRABAJOS CON MAQUINARIA
-DEMOLICION
-MONTAJE DE ASCENSORES, GRUAS, ETC
-ZANJAS, POZOS Y GALERIAS



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA CABEZA; CABEZA PROVISTA CASCO

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL .....

MASCARILLA ANTIPOLVO



-MASCARILLA PARA RETENCION DE PEQUEÑAS PARTICULAS COMO POLVOS, HUMOS, NIEBLAS, GASES O VAPORES

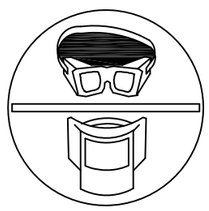


-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA VIAS RESPIRATORIAS CABEZA PROVISTA DE APARATO RESPIRATORIO

PANTALLA DE PROTECCION



-LAS PANTALLAS FACIALES PUEDEN SER DE MALLA METALICA, DE PLASTICO Y DE TEJIDOS O MATERIALES OPACOS A LAS RADIACIONES



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA USO DE GAFAS O PANTALLAS; GAFAS Y PANTALLA

GUANTES DE PROTECCION



-GUANTES DE PROTECCION CONTRA SUSTANCIAS AGRESIVAS Y CONTRA AGRESIONES MECANICAS

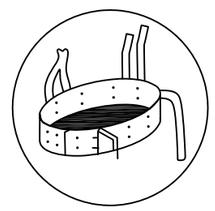


-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA MANOS; GUANTES DE PROTECCION

ARNES O CINTURON DE SEGURIDAD



-TODOS LOS CINTURONES O ARNESES DE SEGURIDAD LLEVARAN UN SISTEMA DE CONEXION QUE PUEDA ANCLARSE A UN PUNTO SEGURO



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA CINTURON SEGURIDAD; CINTURON DE SEGURIDAD

CASCOS AURICULARES



-CASCO ANTIRUIDO DE CASQUETES Y ARNES DE SUJECION DISEÑADO PARA NIVELES DE RUIDO TIPO MEDIO O ALTO



-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OIDO; CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

0	03/18	
REVISION	FECHA	

Redexis gas

CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

ESCALA:

APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQOTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

INDICE

INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES. 5

CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES 6

ARTICULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES..... 6

1.1. SEGURIDAD Y SALUD.....6
1.2. SEGURIDAD DEL PRODUCTO.....8
1.3. RELACIONES LABORALES 10
1.4. SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION 11
1.5. INDUSTRIA 11
1.6. ACTIVIDADES 12
1.7. EQUIPOS DE TRABAJO.....12
1.8. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL 13
1.9. ERGONOMIA.....14
1.10. HIGIENE 14
1.11. LUGARES DE TRABAJO 17
1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....18
1.13. MERCANCIAS PELIGROSAS.....18
1.14. RESIDUOS.....18
1.15. SEÑALIZACION 18
1.16. SERVICIOS DE PREVENCION 19
1.17. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 19
1.18. NORMAS UNE Y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN.....20
1.19. NORMATIVA ESPECÍFICA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....21

ARTICULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 21

2.1. CONCEPTOS GENERALES.....21
2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.....22
2.3. ORGANIZACION PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA. 24
2.4 PLANIFICACION PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.....25
2.4.1.- Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud 25
2.4.2.- Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad 29
2.5. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS.....29
2.6. FORMACION DE LOS TRABAJADORES 31
2.7. INFORMACION DE LOS TRABAJADORES.....31
2.8. INTERCAMBIO DE INFORMACION E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 31
2.9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 32
2.10. VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 33
2.11. CONTROL DE LA SUBCONTRATACION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. 34
2.12. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION. 35
2.12.1. Identificación.....35
2.12.2 Control de acceso, control del personal y de vehículos. 35
2.13. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES. 36

CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS..... 38

ARTICULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS..... 38

3.1 ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.39
3.1.1.- Caídas de altura.....39
3.1.2.- Contactos eléctricos 40
3.1.3.- Caída de cargas durante su manipulación.....40
3.1.4.- Caídas al mismo nivel 41
3.1.5.- Sobreesfuerzos.....41
3.1.6.- Riesgo de incendios.....41
3.1.7.- Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.....42

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.1.8.- Riesgos debidos al ruido ambiental *42*
3.1.9.- Riesgos debidos a las vibraciones *43*
3.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO. 44
3.2.1.- Pasarelas y plataformas de trabajo *45*
3.2.2.- Señalización de seguridad y de tráfico *45*
3.2.3.- Topes de desplazamiento de vehículos *46*
3.2.4.- Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión *46*
3.2.5.- Barandillas. Sistemas de protección de borde. *47*
3.2.6.- Redes de seguridad *49*
3.2.7.- Riegos *54*
3.2.8.- Extintores *54*
3.2.9.- Cerramiento de obra *54*
3.2.10.- Valla para contención peatonal *55*
3.2.11.- Cubrimiento de huecos horizontales *55*
3.2.12.- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte *55*
3.2.13.- Elementos de protección de los extremos de las armaduras *56*
3.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO. 56
3.3.1.- Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas *57*
3.3.2.- Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual *60*
3.3.3.- Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual. *63*

ARTICULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES..... 64

4.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACION CON LA MAQUINARIA PREVISTA. 64
4.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACION CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS. 65
4.2.1.- Instalaciones y equipos auxiliares. *65*
4.2.2.- Escaleras de mano *67*
4.2.3.- Andamios tubulares metálicos *68*
4.2.4.- Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados *69*
4.2.5.- Grupos de soldadura por arco *70*
4.2.6.- Encofrados horizontales y verticales *71*
4.2.7.- Cimbras *72*
4.2.8.- Entibaciones *72*
4.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACION CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES. 74
4.3.1.- Protección e instalación eléctrica *74*

ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS 78

5.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS 78
5.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 82
5.3.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS 83

ARTICULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS..... 88

ARTICULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 90

ARTICULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES..... 99

ARTICULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA..... 100

9.1.- ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA. 101
9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA. 101

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

9.3.- COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS. 101
9.4.- FORMACIÓN. 102
9.5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA. 102
9.6. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 102

ARTICULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO. 103

10.1. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES....103
10.2. BOTIQUINES....104
10.3. SERVICIO SANITARIO EN OBRA 105
10.4. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES. 106

ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.... 107

ARTICULO 12.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.... 108

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del **MEMORIA ANUAL 2026 DE EXTENSION DE REDES DE GAS NATURAL EN LA PROVINCIA DE HUESCA**, para las obras de red de distribución de gas, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en los apartados 2.5 y 2.10 del presente Pliego.

Por todo ello, este pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del/los Contratista/s, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su correcta implantación.
3. Definir la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el estudio de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.
5. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
6. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
7. Propiciar un determinado programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES

ARTICULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

A continuación, se relaciona la normativa de obligado cumplimiento en la obra.

1.1. SEGURIDAD Y SALUD.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

Inspección de Trabajo:

- Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Resolución 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

Accidentes de trabajo:

- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Corrección de errores de la Orden 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Emergencias y evacuación:

- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Real Decreto-ley 7/2024, de 11 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para el impulso del Plan de respuesta inmediata, reconstrucción y relanzamiento frente a los daños causados por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) en diferentes municipios entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre de 2024.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Resolución de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

1.2. SEGURIDAD DEL PRODUCTO.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Aparatos a presión:

- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE del Consejo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 809/2021, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Modificaciones posteriores:

- Resolución de 29 de junio de 2023, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas del Anexo V del Reglamento de equipos a presión, aprobado por el Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre.
- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- Orden de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- Resolución de 16 de junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

Aparatos de elevación y manutención:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- Real Decreto 355/2024, de 2 de abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 «Ascensores», que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

1.3. RELACIONES LABORALES

- Ley 12/2001, de 9 de julio, de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.
- Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- Real Decreto 1155/2024, de 19 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Ley 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- Ley Orgánica 2/2024, de 1 de agosto, de representación paritaria y presencia equilibrada de mujeres y hombres.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Ley 2/2025, de 29 de abril, por la que se modifican el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, en materia de extinción del contrato de trabajo por incapacidad permanente de las personas trabajadoras, y el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, en materia de incapacidad permanente.
- Real Decreto-ley 1/2025, de 28 de enero, por el que se aprueban medidas urgentes en materia económica, de transporte, de Seguridad Social, y para hacer frente a situaciones de vulnerabilidad.
- Real Decreto 1541/2011, de 31 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

1.4. SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

1.5. INDUSTRIA

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, por el que se adoptan y prorrogan determinadas medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la Guerra de Ucrania, de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad; de transposición de Directivas de la Unión Europea en materia de modificaciones estructurales de sociedades mercantiles y conciliación de la vida familiar y la vida profesional de los progenitores y los cuidadores; y de ejecución y cumplimiento del Derecho de la Unión Europea.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 465/2025, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, en materia de señalización de tráfico.

1.6. ACTIVIDADES

- Recomendación del Consejo de 18 de febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Complementado por:

- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.

1.7. EQUIPOS DE TRABAJO.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 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.

<u>Máquinas:</u>

- Convenio 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

semiremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997, que modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- 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. (Deroga parte de la Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- Real Decreto 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- 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.

Pantallas de visualización de datos:

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

1.8. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Comercialización:

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de Febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación
- Reglamento (UE) 2016/425: Establece los requisitos para la comercialización de los EPI en la Unión Europea y reemplazó la antigua Directiva 89/686/CEE.
- Reglamento (UE) 2024/2748 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de octubre de 2024, que modifica los Reglamentos (UE) n.° 305/2011, (UE) 2016/424, (UE) 2016/425, (UE) 2016/426, (UE) 2023/988 y (UE) 2023/1230 por lo que respecta a los procedimientos de emergencia para la evaluación de la conformidad, la presunción de conformidad, la adopción de especificaciones comunes y la vigilancia del mercado debidos a una emergencia del mercado interior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Reglamento (CE) nº 765/2008: Define los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado para la comercialización de productos industriales, incluidos los EPI.
- Orden CSM/115/2021: Establece requisitos específicos para la información y comercialización de mascarillas higiénicas.
- Guías técnicas del INSST: Documentos que orientan sobre la comercialización, selección y uso de los EPI distintos.

Utilización:

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.9. ERGONOMIA

Cargas:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 958/2024, de 24 de septiembre, por el que se establece el título de Formación Profesional de Grado Superior de Técnico Superior en Prevención de riesgos profesionales y se fijan los aspectos básicos del currículo

1.10. HIGIENE

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Contaminantes químicos:

- 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 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- 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.

Modificado por:

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, 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.
- 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.
- Convenio 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

AMIANTO:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- Convenio 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- Convenio 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- 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. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- Convenio 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- Resolución de 16 de Julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

<u>Contaminantes biológicos:</u>

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de Marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

<u>Otras disposiciones:</u>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

1.11. LUGARES DE TRABAJO

General:

- 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.

Electricidad:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.

Estrés térmico:

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- Convenio 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.13. MERCANCIAS PELIGROSAS

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

1.14. RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Reglamento (CE) No 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

1.15. SEÑALIZACION

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

1.16. SERVICIOS DE PREVENCION

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.17. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- Directiva 2007/30/CE, de 20 de junio de 2007, por la que se modifica la directiva 89/391/CEE del consejo, sus directivas específicas y las directivas 83/477/CEE, 91/383/CEE, 92/29/CEE y 94/33/CE del consejo, a fin de simplificar y racionalizar los informes.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos.
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción temporales o móviles.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesionales.
- 2006/1907/CE relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la agencia europea de sustancias y preparados químicos.
- Reglamento (UE) 2017/706 de la Comisión, de 19 de abril de 2017, que modifica el anexo VII del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por lo que respecta a la sensibilización cutánea, y que deroga el Reglamento (UE) 2016/1688 de la Comisión.
- Reglamento UE 2019/957. Modifica en anexo XVII Reglamento CE 1907/2006 relativo al registro, evaluación, Autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas y por la que se modifica la directiva 95/16/CE (Refundición).
- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009 , relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE) (versión codificada) (Texto pertinente a efectos del EEE)

1.18. NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1.19. NORMATIVA ESPECÍFICA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS.

Comunidad de Aragón.

- Decreto 53/2008, de 1 de abril, sobre publicidad de las sanciones impuestas por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales y de creación de un registro de consulta pública.
- Decreto 73/2016, de 14 de junio, por el que se crea el Registro de entidades especializadas acreditadas para actuar como servicios de prevención ajenos y de personas o entidades especializadas autorizadas para desarrollar la actividad de auditoría o evaluación externa del sistema de prevención en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ORDEN PRI/958/2021, de 11 de junio, por la que se dispone la publicación del convenio entre el Organismo Autónomo Organismo Estatal Inspección de Trabajo y Seguridad Social y la Comunidad Autónoma de Aragón, para el desarrollo efectivo de los principios de recíproca colaboración y cooperación para la consecución de los fines públicos asignados a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- ORDEN PRI/673/2023, de 16 de mayo, por la que se dispone la publicación del Convenio entre el Ministerio de Trabajo y Economía Social y la Comunidad Autónoma de Aragón para el funcionamiento por medios electrónicos del registro de empresas acreditadas en el sector de la construcción
- LEY 4/2024, de 28 de junio, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Aragón.

ARTICULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.1. CONCEPTOS GENERALES

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o cualquiera de sus superiores) y por un técnico del Servicio de Prevención de la empresa, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que una vez aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCION ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que se ejecuten en su obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra, acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con formación general en materia preventiva y con formación específica (a través de la información impartida a pie de obra) tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas que se deben aplicar.

- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

  En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles e informar de la parte del Plan de Seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que carezcan de relación contractual con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

  Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; para ello nombrará una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

  En el caso particular de empresas suministradoras que participen de forma esporádica en la obra, deberá informarles por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo. Deberá requerir de las citadas empresas suministradoras la información de los riesgos que sus actividades, productos o equipos pueden generar, así como las medidas de prevención y protección a adoptar frente a tales riesgos. Deberá trasmitir a las empresas suministradoras las instrucciones respecto a las actuaciones en materia de prevención a adoptar en la obra.

- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En base a la normativa, el empresario deberá disponer los medios, y entre ellos los recursos preventivos, para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad y Salud de la obra. Para ello, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.

- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

- El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas y protecciones de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, RD 2177/04, RD 1644/2008 y RD 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en las fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.
- El empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor y al coordinador en materia de seguridad y salud, todos los accidentes o incidentes que ocurran en la obra, sin perjuicio de la gravedad de los mismos ni del informe de investigación que redacte al respecto.

2.3. ORGANIZACION PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.

La empresa adjudicataria deberá disponer en la obra de una organización especializada de prevención de riesgos laborales.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización productiva y preventiva la vigilancia necesaria para garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas de la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo dispondrá de un técnico de seguridad, de un responsable del archivo de seguridad, de la estructura y recursos preventivos necesarios para realizar la vigilancia de la planificación preventiva y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero/Ingeniero Técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico según los anteriores Planes de Estudios ó Graduado según los nuevos planes de formación y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales o postgrado en Seguridad y Salud.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad a través de su estructura de medios humanos en la obra, organización que incluirá los recursos preventivos adecuadamente formados para las actividades que reglamentariamente determinen su presencia.

La empresa contratista designará en el Plan de Seguridad la persona que dentro de la organización preventiva es la encargada de la coordinación empresarial que el contratista está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El empresario contratista exigirá y controlará que en cada actividad subcontratada la empresa subcontratada dispone de una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, y en aquellas actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

2.4 PLANIFICACION PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.

2.4.1.- Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud

a) En relación con la elaboración y tramitación del Plan de Seguridad

- En aplicación del Estudio de Seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra designado por el promotor.
- El contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo una vez que haya sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud de la obra. La comunicación de apertura de centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El empresario contratista deberá enviar copia del documento de apertura a la Dirección de Obra (incluyendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución))
- El Plan de Seguridad se elaborará por un técnico competente. El contratista avalará esta competencia tanto técnica como preventivamente. Así, el Plan deberá ser redactado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales y con titulación técnica de Arquitecto/Arquitecto Técnico ó Ingeniero/Ingeniero Técnico de la especialidad que desarrolla el proyecto. El Plan será asumido como compromiso para aplicar en la obra y estará firmado por parte del representante del empresario contratista principal (Delegado ó Jefe de Obra).
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que el contratista analice todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de idéntica tramitación que el propio Plan. Las actividades objeto de modificación comenzarán una vez se cuente con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva que estará incluida en un anexo o modificación del plan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El Plan de Seguridad definirá los procedimientos de gestión de los recursos materiales y humanos y de la organización del contratista para poner en práctica el seguimiento de la planificación preventiva.

Estos procedimientos, que se recogen en el apartado siguiente, desarrollaran los medios, los procesos, los responsables y la documentación generada para el cumplimiento de cada una de las obligaciones.

b) En relación con el contenido del Plan de Seguridad

Tal y como refiere la propia guía de desarrollo del R.D. 1627/1997, publicada por el INSHT, respecto del contenido del Plan de Seguridad y Salud, la normativa no determina obligación alguna en relación con la **estructura** del Plan de Seguridad y Salud, sino únicamente su función y alcance. Es decir, **los documentos que conforman un Plan de Seguridad y Salud no tienen por qué coincidir con aquellos propios del Estudio de Seguridad y Salud** (esto es: memoria, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto). De hecho, para ser práctico, **la estructura no debe coincidir**. No cabe la inclusión en un documento del contratista las cláusulas preventivas que impone el promotor a través del presente Pliego. Tampoco cabe la reproducción del presupuesto del ESS del proyecto en el Plan de Seguridad y Salud; únicamente aparecerá la valoración económica de las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, junto con la consiguiente justificación técnica. En todo caso, la aprobación económica de estas medidas, que no podrá disminuir el importe total del Estudio de Seguridad, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Parece lógico que la estructura del Plan de Seguridad coincida con la programación general de la obra, con el fin de facilitar una gestión integral de la actividad en la que coexisten las directrices técnico-constructivas y las preventivas. En todo caso, su estructura estará concebida de modo que se facilite, al máximo, su implementación en la obra.

En aplicación de lo establecido en la normativa, el contratista principal concretará en el Plan de Seguridad (PSS), los procedimientos, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, organización de la prevención, coordinación de actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos). En particular, el PSS desarrollará y concretará los siguientes procedimientos:

- El PSS describirá las actuaciones previstas para la ejecución de las obras y los métodos de ejecución previstos. Sobre la base de los mismos establecerá los riesgos y medidas preventivas que se aplicarán a cada una de las actividades y actuaciones que comprenden la obra. En todo caso, cumplirá los requisitos y previsiones preventivas de carácter mínimo previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Para proceder a la identificación de los riesgos, el contratista deberá definir tanto el proceso de ejecución de los trabajos, como los medios materiales y auxiliares necesarios, así como las condiciones del entorno en el que se realizan las actividades.
- El contratista definirá los procedimientos para garantizar el seguimiento continuo y la revisión y actualización del Plan de Seguridad cuando, en base a los preceptos legales, resulte necesario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- El PSS deberá incluir un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento incluirá la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para garantizar la adecuada prevención. Este procedimiento deberá prever la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.

- El contratista desarrollará en el PSS los procedimientos para definir la forma de llevar a cabo la vigilancia de las condiciones de seguridad en las que se realizan los trabajos, especialmente para los tajos en los que se realicen actividades consideradas con riesgos especiales y aquellos en los que se desarrollen actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y en base a ello la forma en que asignará la presencia de recursos preventivos. Deberá definir asimismo los protocolos de actuación y comunicación para el cumplimiento efectivo de las funciones de vigilancia por parte de los trabajadores encargados de la misma, así como la forma de identificación de los recursos preventivos por parte de todos los trabajadores de la obra. El procedimiento incluirá los formatos y los mecanismos de control para documentar tanto la citada labor de vigilancia, como la periodicidad en la que se comprobarán las condiciones de trabajo.

- En materia de formación de los trabajadores, el contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de gestión para garantizar que la formación teórica y práctica que se imparta sea suficiente y adecuada (la definida en el V Convenio General del Sector de la Construcción, cuando resulte de aplicación) a todos los trabajadores de su plantilla. Esta formación se facilitará tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad y duración de ésta, como cuando cambie el trabajador de función o actividad o cuando se produzcan cambios en los equipos de trabajo. La formación estará centrada en el puesto de trabajo o función que va a desarrollar cada trabajador y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

  El procedimiento en cuestión deberá prever las fórmulas para controlar que las empresas subcontratistas faciliten igualmente la formación de sus trabajadores en las mismas condiciones, extensión y periodicidad que el contratista principal.

- El PSS definirá el procedimiento concreto a aplicar por el contratista respecto de la información de los trabajadores de la obra. En este sentido el procedimiento deberá establecer las acciones a implantar para garantizar el cumplimiento de los deberes de información e impartición de instrucciones por parte del empresario principal según los siguientes criterios:

  - El procedimiento definirá la forma de informar de manera suficiente a las otras empresas y, en su caso, trabajadores autónomos, que concurran en la obra, de los riesgos que entraña la ejecución de las actividades a éstos encomendadas y de las medidas de protección, prevención y emergencia previstas en el PSS para combatirlos. Esta información se facilitará antes de iniciar las actividades a ellos encomendadas. Este procedimiento deberá garantizar la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta a sus trabajos y, en caso de que se prevea la presencia de riesgos de naturaleza grave o muy grave, la información por escrito de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se definirá la forma de controlar que los empresarios concurrentes que han recibido esta información la faciliten a los trabajadores, en relación con el puesto de trabajo que van a desempeñar, a fin de que éstos conozcan no sólo los riesgos que pueden afectarles, sino también las medidas que tienen a su alcance.
- El procedimiento incluirá la forma de facilitar al resto de empresarios concurrentes en la obra, antes del inicio de su actividad, instrucciones suficientes y adecuadas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstas empresas y sobre las medidas que deban aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia, teniendo en cuenta que si los riesgos laborales se estiman como graves o muy graves, las instrucciones se facilitarán por escrito

- El contratista definirá en el PSS las fórmulas para permitir y garantizar en la obra la participación de los trabajadores en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. A tal fin, al menos una copia del Plan de Seguridad deberá estar disponible en las instalaciones de los trabajadores de la obra.
- El contratista definirá en el Plan de Seguridad los protocolos de investigación, documentación e información relacionados con el tratamiento de los accidentes y siniestralidad laboral en las obras según las exigencias específicas definidas en el presente pliego.
- El empresario contratista definirá en el PSS la forma de documentar y archivar en la obra toda la documentación referente al cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad y salud. Deberá establecer igualmente los procedimientos de acceso a la documentación por parte de los diferentes intervinientes. Dentro del organigrama se designará una persona encargada de llevar a cabo la organización de la documentación preventiva.
- El PSS concretará los medios de emergencia a partir de los criterios mínimos establecidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud y desarrollará un Plan de actuaciones en caso de emergencia.

  En relación con las medidas de emergencia el PSS incluirá las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores. De este modo, en el PSS se deberán identificar las posibles situaciones de emergencia, detallando los medios de emergencia a disponer en la obra, las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso.
- El PSS definirá los protocolos para establecer y garantizar los controles de vigilancia de la salud a realizar a los trabajadores. Estos protocolos deberán garantizar la adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores tanto de la empresa principal como el control de estos requisitos sobre las empresas subcontratistas.
- El PSS deberá definir los procedimientos a establecer por el contratista para el control de la subcontratación y el cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007.
- El contratista definirá en el PSS un protocolo para establecer un sistema de control de los accesos de forma que se limite el acceso a la obra al personal autorizado para ello. Así mismo, se deberán

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

desarrollar en el protocolo las medidas de control necesarias para conocer la identidad de las personas presentes en la obra. En todo caso, los procedimientos o protocolos a desarrollar deberán garantizar que únicamente accede a la obra personal con la formación e información necesaria (especialmente en lo que se refiere a los trabajos con riesgos especiales).

- El contratista principal deberá desarrollar en el PSS los procedimientos que habilitará en la obra para garantizar que toda la maquinaria, instalaciones y equipos auxiliares cumplen con la normativa vigente contando con toda la documentación y autorizaciones preceptivas (proyectos y autorizaciones de las instalaciones, marcado CE, programas de inspección y mantenimiento, OCA´s, manuales en la lengua del operador...). Así mismo, el contratista deberá desarrollar los procedimientos para garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo (taludes, excavaciones, zanjas, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

2.4.2.- Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de Seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Semanalmente, el contratista deberá remitir al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud un documento en el que se refleje la programación de los trabajos que se prevea ejecutar en el mes siguiente. El documento se actualizará semanalmente. En el documento se reflejará la relación de los trabajos programados con la planificación preventiva existente (Plan de Seguridad); se detallarán los medios materiales previstos para su ejecución y las empresas que intervendrán. En su caso, el contratista propondrá las modificaciones del Plan de Seguridad que considere oportunas.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. El empresario contratista deberá garantizar, además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

2.5. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS.

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se identifica en este estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas nuevas situaciones no identificadas en el estudio y que, por las circunstancias de la obra o por

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc… lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de un recurso preventivo.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos siguientes:

- Actividades o procesos considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales.
- Actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente,

En base a las especificaciones de formación en el sector de la construcción, los recursos preventivos deberán tener una formación en prevención de nivel básico, que para este sector tendrá una duración mínima de 60 horas.

En relación a los recursos preventivos, el empresario contratista deberá habilitar los procedimientos para dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

- El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (trabajadores designados o pertenecientes al servicio de prevención) sean necesarios para desempeñar las funciones de recurso preventivo y llevar a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Para ello comprobarán el cumplimiento y el estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.
- En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista deberá definir en el Plan de Seguridad la forma de garantizar la presencia de los recursos preventivos, así como quienes son los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los trabajadores designados como recursos preventivos lleven a cabo sus obligaciones.
- El contratista deberá documentar de forma individualizada la designación de los recursos preventivos. Este documento de designación deberá estar firmado por el empresario y por el trabajador que se designa. Se le entregará copia de esta designación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- El contratista deberá identificar para el resto de trabajadores de la obra a los trabajadores encargados de las funciones de recurso preventivo.

  Esta identificación se materializará mediante una inscripción en la parte trasera del chaleco retrorreflectante. En la inscripción figurará en color negro y altura mínima de letras de 12 cm las palabras “RECURSO PREVENTIVO”
- La actuación de los recursos preventivos cumplirá dos objetivos:
  a. Cuando, como resultado de la vigilancia, los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asignen las labores de vigilancia pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

2.6. FORMACION DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar. Esta formación debe ser impartida dentro de la jornada de trabajo o bien fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser recogida por la empresa contratista dentro de su Plan de Seguridad, describiendo de forma concreta los protocolos y procedimientos a poner en práctica su cumplimiento. Asimismo, el contratista debe incluir en el Plan de Seguridad los procedimientos que pondrá en práctica para garantizar la formación correspondiente y adecuada a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas vayan a aportar a la obra antes de su incorporación.

2.7. INFORMACION DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa contratista serán informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, bien por ser inherente al medio en que van a ejecutar el trabajo o ser producto de las materias primas que se van a utilizar. También serán informados de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir dichos riesgos, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, el empresario contratista facilitará a los trabajadores los medios para formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, el empresario contratista garantizará que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

De forma previa al inicio de las actividades, el contratista, a través de los técnicos del organigrama de seguridad impartirá charlas a pie de obra de información a los trabajadores de los riesgos y medidas específicas que afectan a la actividad.

Dentro de las obligaciones de documentación del empresario, éste deberá documentar la realización de estas charlas con la información trasmitida, listados y firmas de las asistentes. Únicamente podrán acceder a los tajos con riesgos especiales los trabajadores que hayan recibido esta información de riesgos y medidas específicas.

2.8. INTERCAMBIO DE INFORMACION E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de conseguir los objetivos de:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo.
- Procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, como las correspondientes medidas para su prevención.
- Controlar las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí.

El contratista principal deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud, determinando los procedimientos para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes.

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá prever en el Plan de Seguridad los procedimientos para vigilar y garantizar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

2.9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los procedimientos que va a establecer para realizar la Coordinación de Actividades Empresariales con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Estos procedimientos deberán prever tanto la Coordinación con empresas y trabajadores autónomos con los que mantenga una relación contractual dependiente del proyecto y de la obra como con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo con las que no tenga una relación contractual y que puedan tener interferencias con las actividades de la obra.

El contratista definirá en el PSS los procedimientos necesarios para garantizar la información de los riesgos de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratistas y la actualización, en su caso, del PSS. En el desarrollo de la obra, esta coordinación de actividades deberá prever las interferencias de las distintas actividades, analizando los riesgos originados por estas interferencias y

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

planificando las correspondientes medidas preventivas, así como las actividades cuya ejecución simultánea resulte incompatible por el nivel de riesgo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá analizar todas las posibles interferencias incluso con terceros que la ejecución de la obra pueda ocasionar, desarrollando las medidas de prevención y los procedimientos de coordinación y cooperación para evitar las citadas interferencias o los daños originados por las mismas.

Los procedimientos de coordinación de actividades deberán desarrollar también, en base al art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los protocolos de información derivados de la relación del contratista principal con los fabricantes, importadores y suministradores de productos y equipos de trabajo empleados en las obras.

Concretará también en el Plan de Seguridad, dentro de la organización preventiva, las personas encargadas de las funciones de coordinación de actividades empresariales.

2.10. VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal vigilará el cumplimiento tanto por parte de sus propios trabajadores, como por los pertenecientes a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Dentro de la organización del contratista, este definirá y designará por escrito los medios destinados a la vigilancia del cumplimiento de todas las unidades previstas en el Plan de Seguridad y Salud. Los trabajadores a los que se asigne estas labores deberán tener formación preventiva como mínimo de 60 horas (tal y como se establece en el V convenio para la formación de Recursos Preventivos) y experiencia en las actividades a vigilar, actuando como recursos preventivos cuando sea preceptivo según el apartado 2.5.

El contratista requerirá de las empresas que subcontrate la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo. Cada empresa subcontratista asignará al menos un responsable de seguridad por cada uno de los tajos o actividades que realice en la obra.

El contratista principal exigirá a las empresas subcontratistas que le den por escrito haber cumplido sus obligaciones de información y de formación a los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido los medios de coordinación oportunos que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2.11. CONTROL DE LA SUBCONTRATACION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen a:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Respecto al control de la subcontratación, en el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07).
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, desarrollando los requisitos normativos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
- Conforme a lo establecido en el artículo 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al Coordinador de seguridad y salud.

2.12. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

2.12.1. Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar por parte del empresario contratista será la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...). De esta forma el servicio administrativo del contratista únicamente emitirá estas autorizaciones una vez disponga de toda la documentación preventiva de los trabajadores.

Dentro de los datos que deben figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se incluirá con carácter mínimo:

- Nombre del trabajador
- Nombre de la empresa
- Datos de la mutua de accidentes del trabajador
- Teléfono responsable en obra de la empresa subcontratista.
- Teléfonos de emergencias de la obra.

2.12.2 Control de acceso, control del personal y de vehículos.

Una vez identificadas las personas que tienen acceso a la obra, el contratista tendrá que garantizar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la misma. Para ello, primeramente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras deberá preverse la delimitación en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a los vehículos y personas no autorizadas, así como una advertencia de peligro derivado del movimiento de maquinaria de obra.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y responsables de producción actuarán como “controladores”, comprobando en cada jornada que todas las personas de los diferentes tajos están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o sistema adoptado de identificación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El contratista deberá habilitar también tarjetas identificativas de acceso a la obra a los responsables de dirección de obra, asistencia técnica, control de calidad, técnicos de medioambiente, técnicos de arqueología,… que no dependiendo contractualmente del empresario contratista principal de ejecución de las obras, si tengan relación con el promotor para el seguimiento o control externo de las mismas.

En las zonas de la obra en las que se habilite el acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse el acceso. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Para los vehículos también se deberán disponer medidas para controlar el acceso.

En las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas). Todos los conductores de estos vehículos deberán recibir instrucciones verbales y escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

En función del avance de la obra, el contratista deberá establecer un plan de circulación de obligado cumplimiento. Las entradas y salidas de los vehículos de obra a las vías de circulación deberán estar señalizadas y se numerarán de igual forma que lo estén las salidas de emergencia según el plan de emergencia. Se señalizarán de igual modo, los sentidos de la circulación, así como las limitaciones y prohibiciones de uso para los vehículos turismo o todo terreno de las pistas por incompatibilidad con maquinaria o trabajos. Se señalará la velocidad máxima y se planificarán las vías de circulación de trabajadores y vehículos, así como las pautas para la circulación de las mismas.

2.13. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES.

Las obligaciones que deben cumplirse en la obra en materia laboral respecto a los trabajadores y empresas extranjeras son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 557/2011, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Real Decreto 903/2021, de 19 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009, aprobado por el Real Decreto 557/2011, de 20 de abril.
- Real Decreto 1155/2024, de 19 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador (en este caso todos los contratistas y subcontratistas de las obras) son los siguientes:
- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses y un periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para períodos inferiores a 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS

ARTICULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y condiciones de uso son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en los Reales Decretos Real Decreto 159/1995 y 1076/2021. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento 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. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

En el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas y medidas de prevención de la obra tales como barandillas, redes, líneas de vida, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

3.1 ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.

3.1.1.- Caídas de altura.

El contratista planificará, antes de iniciar cualquier trabajo en altura, tanto el procedimiento preventivo previsto en cada una de las fases del mismo como la formación e información preventiva de carácter específico que a trasladar a los trabajadores implicados.

Las condiciones técnicas de las protecciones colectivas integradas en un equipo o medio auxiliar estarán definidas en el proyecto técnico del medio auxiliar.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con sistemas de protección colectiva según la definición de los planos del Proyecto y del Estudio de Seguridad.

Para los sistemas de protección de borde, cuando se prevea la realización de trabajos sobre el nivel de instalación de las barandillas que provoquen la pérdida total o parcial de su eficacia, se dispondrán sistemas complementarios de protección. Estas zonas se protegerán con barandillas y, en su caso, complementariamente con redes. Esta misma consideración se adoptará si en alguna fase posterior de los trabajos resultase necesaria la retirada provisional de las barandillas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En cuanto a la planificación para la instalación de las protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura, estas protecciones se instalarán, siempre que resulte posible, previamente a que aparezca el riesgo que se prevé proteger, dejándolas previstas en la fase constructiva anterior.

Los huecos en forjados o plataformas también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos ó conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos que conforman la chapa de cubrición deberán estar fijados de modo que se impida su desplazamiento y tendrán la resistencia adecuada para soportar el peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos. Estas circunstancias deberán estar informadas mediante señalización.

En el caso de forjados de hormigón y para huecos de lado menor de 1,5 m podrá dejarse como protección el mallazo pasante de armadura del forjado o losa. Esta protección se cubrirá con tabla de madera para no dejar huecos y evitar caídas al mismo nivel.

3.1.2.- Contactos eléctricos

En todas las instalaciones eléctricas se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

3.1.3.- Caída de cargas durante su manipulación

Solamente podrán utilizarse aquellos equipos de elevación, que estén homologados y certificados. Los equipos se utilizarán según los usos previstos por el fabricante y serán los adecuados según las cargas que vayan a manipular.

En la manipulación de cargas con medios mecánicos, el empresario contratista deberá elegir la grúa o equipo de elevación con la capacidad adecuada para los trabajos que vaya a realizar. Igualmente deberá designar el jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

El empresario contratista deberá eliminar los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, deberá tomar las medidas de protección oportunas.

Del mismo modo, el empresario contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa o equipo de elevación tenga la resistencia suficiente.

El contratista deberá ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización

Los dispositivos de seguridad de la maquinaria de elevación serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento y revisado su estado periódicamente.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad. Los equipos auxiliares de elevación serán los adecuados por características de carga, dimensiones y tipo de elementos que tengan que elevar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.1.4.- Caídas al mismo nivel

Todas las zonas de desplazamiento de la obra se mantendrán en buenas condiciones de orden y limpieza. Las zonas de desplazamiento se mantendrán con superficies regulares y homogéneas. Se prohíbe dejar obstáculos en las zonas de paso.

El contratista organizará los acopios para que no interrumpan las zonas de paso.

Los mandos intermedios del empresario contratista se encargarán de la vigilancia del orden y limpieza de los tajos, tarea que deberá estar incluida en sus partes de trabajo.

3.1.5.- Sobreesfuerzos

En relación con los sobreesfuerzos, además de tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas contenidas en el Real Decreto 487/1997, el empresario contratista deberá cumplir las siguientes obligaciones.

Obligaciones generales

El empresario contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar los sobreesfuerzos, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las cargas, sea de forma automática o controlada por el trabajador y la rotación de los trabajadores.

Cuando los sobreesfuerzos sean generados por la manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación a niveles tolerables. A tal fin, deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

Obligaciones en materia de formación e información

El contratista deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información y formación adecuadas sobre los sobreesfuerzos derivados de la manipulación manual de cargas, uso de equipos auxiliares y fatiga así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Además, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas, el acceso a los lugares de trabajo y maquinaria y el uso correcto de los equipos auxiliares además de los riesgos derivados de un uso incorrecto.

3.1.6.- Riesgo de incendios

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En la maquinaria, equipos y vehículos usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte o campo, el contratista adoptará medidas de protección y prevención de incendios tales como:

- Desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio,
- En verano, regar periódicamente las zonas próximas a los tajos donde se realicen trabajos que pudiesen generar incendios.
- Disponer en la obra de un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas.
- Colocar carteles indicativos y señales de seguridad.

3.1.7.- Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.

Atendiendo a los principios de acción preventiva deberán adoptarse medidas para eliminar los riesgos y combatir los riegos en origen, de forma que se deberán planificar los trabajos evitando o reduciendo la presencia de trabajadores bajo la superficie del terreno.

En general, los borde de las excavaciones (zanjas, vaciados,…) deberán realizarse con una pendiente que evite su derrumbe accidental o imprevisto. Para ello, deberán adoptarse los taludes de excavación acordes a la naturaleza, condiciones del terreno y condiciones externas para garantizar la estabilidad de los mismos.

De forma específica deberán considerarse y aplicarse las recomendaciones al respecto contenidas en el Estudio Geotécnico del proyecto. En el caso de que no exista una definición clara de las condiciones de las excavaciones en el Estudio Geotécnico, el contratista adjudicatario deberá analizar, justificar y adoptar en cada tipo de terreno los taludes de excavación que garanticen la estabilidad de los mismos y eviten los peligros de derrumbes que generen riesgos de sepultamiento o atrapamiento de trabajadores. Las justificaciones técnicas, realizadas por técnicos competentes, deberán ser entregadas a la Dirección de Obra.

3.1.8.- Riesgos debidos al ruido ambiental

En aplicación del artículo 7 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista deberá realizar una evaluación de riesgos de trabajadores expuestos al ruido. En particular, el contratista está obligado a cumplir lo siguiente:

- Identificar el puesto de trabajo.
- Evaluar el riesgo existente y relación de los trabajadores afectados.
- En función del resultado de la evaluación, definir las medidas preventivas procedentes teniendo en cuenta lo citado en el artículo 3 del Reglamento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Documentar los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, en los casos en que sea de aplicación lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del citado RD.

3.1.9.- Riesgos debidos a las vibraciones

Los trabajadores que realizan tareas con martillos neumáticos están sometidos a vibraciones que les afectan a todo el cuerpo. Se recomienda que a dichos trabajadores se les practique reconocimientos médicos periódicos.

En menor grado, los trabajadores que utilicen máquinas portátiles (destornillador automático, taladro HILTITM, etc.) se ven también sometidos a vibraciones mano-brazo. Junto con los conductores de carretillas, que sufren vibraciones que pueden afectarles a la columna vertebral, también es aconsejable que se les practique chequeos regulares.

3.1.10.- Riesgos de exposición a radiaciones no ionizantes

Los trabajos de soldadura generan gran cantidad de radiaciones no ionizantes, que pueden llegar a producir con el paso del tiempo desórdenes tales como cataratas o cáncer de piel. Dichos trabajadores contarán con pantallas de protección frente a tales radiaciones con cristales inactínicos, a ser posible autoajustables. Se tomarán las medidas necesarias para que terceros trabajadores no se vean tampoco afectadas por ellas.

3.1.11.- Riesgos de exposición a la iluminación

Las áreas de trabajo y las vías de comunicación dispondrán en la medida de lo posible de suficiente luz natural. Tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente cuando no sea bastante la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques, antideflagrante y que no suponga un riesgo de electrocución (medida está especialmente importante si se utilizan sobre plataformas metálicas o dentro de depósitos metálicos), como por ejemplo portalámparas con rejilla de protección y mango aislante, alimentadas con un voltaje menor o igual a 24 V. También son admisibles pantallas fluorescentes a 220 V con protección IP 65 como mínimo. En las instalaciones o lugares de trabajo que exista riesgo de deflagración o explosión, la instalación eléctrica será la adecuada (normativa Atex).

El color de la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de la señalización.

Asimismo, las instalaciones de iluminación estarán colocados de tal manera que no supongan un riesgo de accidente para los trabajadores.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuadas mínimas:

- Bajas exigencias visuales: 200 lux
- Exigencias visuales moderadas: 400 lux
- Exigencias visuales altas: 1000 lux
- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux

La iluminación se duplicará cuando exista riesgo de caída, choque u otros accidentes.

3.1.12.- Riesgos derivados de la ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas a soportar por los trabajadores, estos dispondrán de aire fresco en cantidad suficiente.

Las instalaciones de ventilación se mantendrán en buen estado de funcionamiento. Adicionalmente los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

3.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

Los equipos de protección colectiva se montarán y desmontarán por personal formado y autorizado para la realización de estos trabajos y bajo la supervisión de un responsable o Jefe de equipo.

En el caso de montaje de sistemas de protección colectiva que requieran de una supervisión y certificado de montaje por parte de un Técnico competente, los trabajos no podrán comenzar hasta que el citado técnico haya certificado el montaje. Este requisito será exigible tanto en la primera instalación como en instalaciones sucesivas o modificaciones del sistema.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se prohíbe la modificación o reparación de sistemas y equipos de protección colectiva salvo en los casos y en la forma prevista por el fabricante y siempre con el visto bueno del Responsable o Técnico competente.

Los equipos y sistemas de protección colectiva deberán almacenarse de forma ordenada y protegidos de las acciones climatológicas y externas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

3.2.1.- Pasarelas y plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m. de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2013.

3.2.2.- Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir la que se refiere a la 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 serán de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, en los cuales sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar a los medios de seguridad, asistencia o emergencias.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, color, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde haya circulación de vehículos. Toda la señalización de tráfico de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado para garantizar su visualización en función de las distancias necesarias para ello. Las señales se montaran sobre soportes anclados al terreno o autoportantes sobre el mismo. Se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros sobre el terreno, medidos desde la parte inferior de la señal.

Cuando los trabajos de la obra afecten a vías fuera de poblado que interfieran con terceros se utilizarán las señales prescritas en la Norma 8.3.- IC “Señalización de Obras” de acuerdo con las especificaciones de la misma. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. La señalización de obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En zonas urbanas, el contratista solicitará y cumplirá las normas de señalización establecidas en las normas urbanísticas.

Toda maquinaria o vehículo en la que el operador, bien por la movilidad del equipo o de las cargas que transporte, no tenga una visión completa de la zona de acción estarán equipados con dispositivos automáticos acústicos de advertencia de movimiento.

La maquinaria y vehículos estacionados en zonas de circulación deberán mantenerse balizados para ser percibidos por el resto de trabajadores. Este balizamiento será retrorreflectante si se producen interferencias en período nocturno o de baja visibilidad.

Los vehículos y maquinas móviles que realicen trabajos en una vía pública o en condiciones de baja visibilidad utilizarán rotativos luminosos complementarios a la iluminación del equipo.

3.2.3.- Topes de desplazamiento de vehículos

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido o en el borde de zonas de desniveles con riesgo de vuelco del vehículo se realizarán con tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en el borde de rellenos en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el relleno.

3.2.4.- Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, como parte de la obra, o por interferencia con ella, el contratista deberá recabar de la compañía o propietario de la línea los datos definitorios de la misma, y en concreto, datos geométricos y de servicio de la línea (tensión de distribución).

En función de la tensión y de los trabajos a realizar en la proximidad de las líneas eléctricas, el contratista realizará un estudio de gálibos para planificar la viabilidad del trabajo y las medidas de prevención y protección a adoptar. Las distancias mínimas de seguridad a adoptar, medidas entre cualquier punto del elemento en tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o de la maquinaria o vehículo con el que se trabaja o se desplaza en la proximidad del elemento en tensión serán las siguientes:

UN	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

En caso de que en el estudio de gálibos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1. Se planificarán medidas tendentes a la eliminación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:
   - Corte de la tensión de la línea.
   - Desvío de la línea eléctrica.
   - Enfundado de los cables en tensión.
2. Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas ó equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálibos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálibos en horizontal.

Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de proximidad y de la zona de paso de vehículos o maquinaria. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálibo vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal) constituidos también por piezas de materiales no conductores, delimitando las distancias de proximidad antes referidas. El material constitutivo de los pórticos deberá tener suficiente resistencia para soportar las cargas de los equipos o medios susceptibles de aproximarse a los elementos en tensión durante la realización de los trabajos.

3.2.5.- Barandillas. Sistemas de protección de borde.

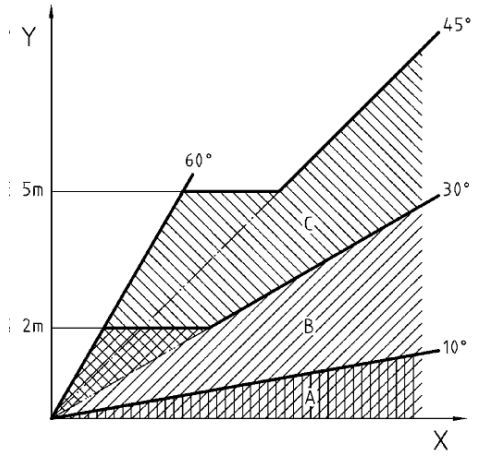
Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374+A1, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2013.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según el tipo de caída a proteger, en virtud de la citada norma.



Clases para utilizar en diferentes inclinaciones y alturas de caída

X- Inclinación de la superficie de trabajo

Y- Altura de caída

Únicamente para sistemas de clase A, según la norma UNE, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374-2013. Estos requisitos estarán avalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elemento horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización. Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El montaje de barandillas deberá realizarse de forma integrada con el elemento soporte ó previo a la creación de la altura que genera el riesgo de caída que se pretende proteger.

Únicamente en casos excepcionales y previamente justificados por el contratista se dispondrá una barandilla de protección una vez que ya exista el riesgo para la que se dispone su instalación. En este caso, el contratista deberá planificar los medios auxiliares y equipos de protección individual para la instalación del sistema de protección de borde.

Se prohíbe la utilización de protecciones de borde como puntos fijos para la instalación de líneas de vida o para el anclaje directo de arneses de seguridad frente al riesgo de caída de altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En el caso de existencia de riesgo de caída de altura al interior de zanjas o vaciados se instalarán protecciones de borde de la excavación. Estas protecciones deberán cumplir los requisitos anteriormente mencionados para las barandillas, contando igualmente con el correspondiente certificado.

3.2.6.- Redes de seguridad

Las redes de seguridad a utilizar en las obras deberán cumplir las Normas "*UNE EN 1263-1 Redes de seguridad. Requisitos de seguridad, métodos de ensayo",* y "UNE EN 1263-2 *Redes de seguridad".*

La Red de Seguridad deberá cumplir los siguientes requisitos:

Montaje y utilización

Previa planificación, las redes a instalar deberán ajustarse a la medida de la obra.

Antes de su montaje, se comprobará que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad.

El contratista deberá planificar y prever los medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios para el acceso y montaje, así como los equipos de protección individual a emplear en el montaje cuando no sea posible instalar protección colectiva, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída en altura.

Los operarios montadores deberán tener una formación teórico – práctica especializada para realizar el montaje y desmontaje de las redes. También deberán disponer de una autorización escrita por parte del empresario y tener los conocimientos necesarios para la utilización de los equipos de trabajo auxiliares que se utilicen para la instalación o desmontaje de las redes (plataformas elevadoras, taladros,…)

El montaje debe ser controlado y dirigido por una persona con la formación técnica adecuada y con experiencia en estos trabajos. Una vez finalizado el montaje, la red deberá ser revisada inicialmente, al menos en cuanto a: soportes, anclajes, accesorios, estado de los hilos de la red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc. Tras cualquier circunstancia que hubiera podido afectar a la resistencia de las redes de seguridad (modificaciones, movimientos, agresiones químicas o ambientales,…) se realizará una nueva revisión sobre el estado de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos. Dichas revisiones deberán estar documentadas.

El empresario contratista podrá subcontratar los trabajos de montaje de redes de seguridad a empresas especializadas y delegar las actividades de dirección y control del montaje en algún técnico

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

de la empresa subcontratada, previa designación por el empresario contratista. En todo caso, el contratista deberá supervisar y vigilar las condiciones de seguridad con que se realizan los trabajos. El contratista deberá comprobar que el técnico designado cumple con los criterios de formación y experiencia requeridos.

El contratista deberá recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y dependiendo del ambiente y zona en que se está utilizando cada red.

Después de que una red de seguridad haya sufrido un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar por un técnico competente el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y flecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se planificará su posible reparación o sustitución.

Los objetos o materiales que caen sobre la red al realizar trabajos en planos superiores, deberán ser retirados, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Desmontaje, almacenamiento y mantenimiento

Para realizar el desmontaje de las redes de seguridad debe procederse en sentido inverso al montaje, debiéndose planificar la utilización de los equipos de trabajo y medios auxiliares adecuados y/o la utilización de equipos de protección personal para evitar la caída en altura. Se deberá evitar en todo momento durante el desmontaje la caída descontrolada de las redes de seguridad que pueda suponer una situación de riego para los trabajadores.

Toda red deberá ser revisada antes de su reutilización.

Dado que las fibras químicas sintéticas con las que se fabrican las redes de seguridad, ven afectadas sus características principalmente por su exposición a la intemperie y por el carácter agresivo de las obras donde se utilizan, se deberá realizar la sustitución de las redes de seguridad en las siguientes circunstancias:

- Caída de una persona o materiales pesados sobre la Red de Seguridad, se hayan producido o no desfibrados y/o roturas en los componentes de la red, si con ello no se pueden garantizar las condiciones mínimas exigidas por la Normativa. Esta circunstancia deberá ser ratificada por un técnico competente.
- Cuando el resultado del ensayo a tracción de las cuerdas o mallas de ensayo no cumplan con lo exigido por la Norma UNE EN 1263-1.
- Cuando haya pasado su fecha de caducidad marcada por el fabricante.

Las redes de seguridad deberán ir provistas de, al menos, una **malla de ensayo** (malla que se aloja en la red para determinar el deterioro debido al envejecimiento y que puede retirarse sin alterar las prestaciones de la red). La malla de ensayo estará identificada con el mismo número de identificación que la red.

La Norma UNE EN 1263-1 especifica cuatro clases de red con los siguientes tamaños máximos de malla (l_M) y las siguientes energías (E_A y E_B):

- Clase A1 E_A= 2.3 kJ l_M= 60 mm

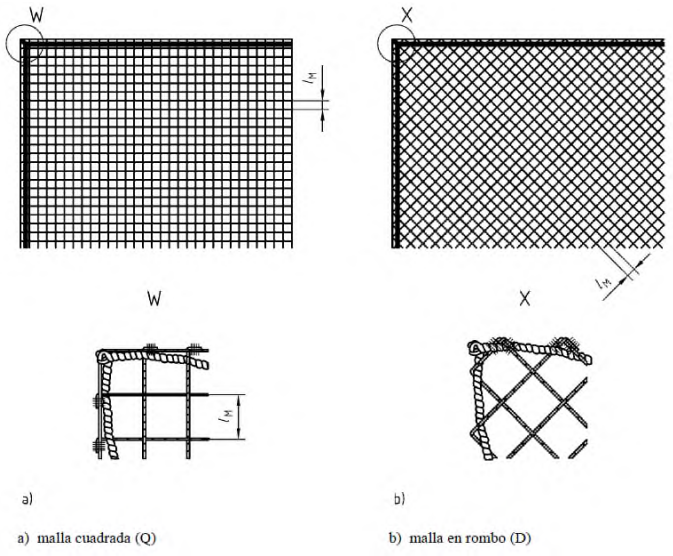
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

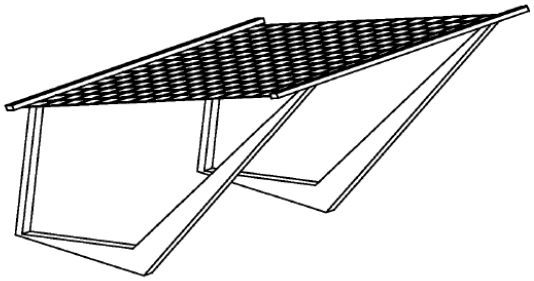
- Clase A2	E_A= 2.3 kJ	l_M= 100 mm
- Clase B1	E_B= 4.4 kJ	l_M= 60 mm
- Clase B2	E_B= 4.4 kJ	l_M= 100 mm

Igualmente dicha norma distingue cuatro sistemas de redes de seguridad:

- **Sistema S:** Red de Seguridad con cuerda perimetral para uso horizontal en cubiertas de naves, huecos de losas y forjados y trabajos especiales.
- **Sistema T:** Red de seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal (red de bandeja).
- **Sistema U:** Red de Seguridad sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical (red barandilla).
- **Sistema V:** Red de Seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.



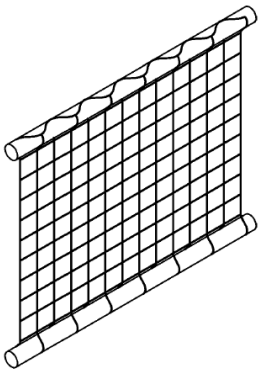
Sistema S de redes de seguridad (con cuerda perimetral).



Sistema T de redes de seguridad (red sujeta a consolas para su utilización horizontal).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO



Sistema U de redes de seguridad (red sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical).

Las cuerdas utilizadas para la elaboración de redes de seguridad y las empleadas para determinar sus dimensiones, sustentar la red en la estructura y para unir varias redes cumplirán la norma UNE EN 1263-1 siendo:

- La *cuerda de malla* aquella con la cual están fabricadas las mallas de una red.
- La *cuerda perimetral* es la cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de una red y determina las dimensiones de la red de seguridad
- *Cuerda de atado* es la utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado y así sustentar la red en la zona de obra donde se necesita.
- La *cuerda de unión* es la cuerda utilizada para unir varias redes.

Las redes de seguridad deben ir acompañadas de un manual de instrucciones, disponible en la lengua del usuario, debiendo contener, al menos, información sobre:

- Instalación, utilización y desmontaje.
- Altura de caída máxima.
- Unión de redes de seguridad.
- Distancia mínima por debajo de la red de seguridad.
- Fuerzas de anclaje necesarias.
- Almacenamiento, cuidado e inspección.
- Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- Condiciones para su retirada de servicio.
- Advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, ...)
- Declaración de conformidad.

Las instrucciones de utilización deben indicar que una red de seguridad que haya evitado la caída de una persona u objeto sólo puede utilizarse de nuevo tras haber sido revisado por una persona competente y habilitada para ello; comprobando, mediante exploración visual y ensayos, que la red cumple las condiciones mínimas marcadas por el fabricante y por la UNE EN 1263-1 para poder ser utilizada nuevamente.

Alturas de caída.

Las redes de seguridad deben instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo, de forma que no exceda de 6 m en vertical desde dicha área de trabajo.

Al ser las redes de seguridad menos capaces de soportar una carga de impacto cerca de los bordes de esta, la distancia vertical en este punto no debe exceder de 3m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Anchura de recogida

La anchura de recogida (b) es la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad. Dependiendo de la altura de caída (H_e), la anchura de recogida de la red no debe ser inferior a los siguientes valores:

Altura de caída Hc	≤ 1,0 m	≤3,0 m	≤ 6,0 m
Anchura de recogida	≥ 2,0 m	≥ 2,5 m	≥ 3,0 m

Si el área de trabajo está inclinada más de 20º; la anchura de recogida (b) debe ser al menos de 3m.

Unión de las redes de seguridad

Para la unión de las distintas unidades de redes de seguridad se deberán usar cuerdas de unión conforma a la Norma UNE EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores de 10 cm. dentro del área de la red; realizando nudos de reafirmación cada 50 cm. aproximadamente.

En caso de unión de ***sistemas S*** de redes de seguridad por solapado, el mínimo solape debe ser de 2m. En el caso de ***sistemas T*** el mínimo solape será ser 0,75m; mientras que para los ***sistemas V*** no debe utilizarse el solapado.

Distancia mínima por debajo de la red de seguridad. Deformación de la red.

Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la deformación máxima de la red de seguridad calculada según la Norma UNE EN 1263-2 en función del vano de la misma y la distancia vertical entre la red y el punto de trabajo superior.

Instalación con cuerdas de atado (Sistema S). Fuerzas de anclaje necesarias.

Los sistemas S de redes de seguridad deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica. La distancia entre los puntos de anclaje debe ser inferior a 1m. La red no tendrá huecos por los que pudiese pasar accidentalmente una persona. Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán ser de un material de características análogas de la red que se utiliza.

Si se utiliza como sistema de fijación de redes de seguridad “sistema S” a los elementos estructurales cables de acero con dispositivos de enganche y tensado, salvo que se proceda a un cálculo especial, se seguirá como referencia la Norma UNE EN 795 (cable de 10 mm de diámetro y 180 Kg./mm^2). En este caso, se deberá disponer, en la estructura, los anclajes necesarios para los ganchos extremos del cable y el dispositivo tensor. Habrá pues que calcular las características de resistencia de estos anclajes especiales. Igualmente, para la utilización de mosquetones, y según las características del modelo elegido, se determinará el número necesario de éstos para unir las cuerdas perimetrales a los cables metálicos. La separación entre mosquetones será inferior a 1m.

La red de seguridad deberá quedar lo más ajustada posible a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.2.7.- Riegos

Las pistas y caminos de circulación de vehículos y maquinaria de obra se regarán para evitar la formación de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Durante las fases de desbroce y movimiento de tierras se dispondrá de cubas de riego para evitar la formación de polvo que pudiese generar riesgos para los trabajadores por inhalación o peligros de colisiones o vuelcos de maquinaria o vehículos por falta de visibilidad.

3.2.8.- Extintores

El recipiente de los extintores cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

El contratista dispondrá en la obra de extintores adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible. Los extintores llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior.

En la proximidad de las instalaciones eléctricas se emplazará, cerca de la instalación, un extintor. Este será de dióxido de carbono, CO2, de 5 Kg. de capacidad de carga.

Se instalarán extintores en todas las zonas de almacenes y acopios de materiales combustibles.

3.2.9.- Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas, tajos e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se señalizarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos y vías de circulación afectados y los caminos de servicio.

Donde el proyecto prevea un cerramiento definitivo, este se implantará al comienzo de la obra.

3.2.10.- Valla para contención peatonal

En las zonas de trabajo de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones. También se instalarán vallas de contención de peatones como elemento de cerramiento y balizamiento para separar unas actividades de obras o para separar una actividad o unidad de obra con el paso de maquinaria, vehículos o trabajadores a pie.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Se prohíbe la utilización de vallas de contención peatonal como elementos de protección de borde frente al riesgo de caída de altura.

3.2.11.- Cubrimiento de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el terreno, forjados y losas se realizará mediante colocación de tableros o planchas metálicas continuas o de tramex o bien mediante mallazo electrosoldado. En el caso de disponer mallazo deberá complementarse hasta que el hueco mayor no permita el paso de una esfera de 8 cm de diámetro.

Únicamente se utilizará madera para la cubrición y protección de huecos horizontales previa justificación técnica por parte del contratista a través de un cálculo del entablado a disponer. Las maderas deberán ser nuevas, no deberán estar golpeadas, aplastadas ni manchadas o pintadas.

Las protecciones horizontales deberán estar sujetas de forma que no puedan deslizar y dimensionadas para las cargas previsibles en función de las dimensiones del hueco a proteger.

3.2.12.- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical o debajo de los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas, o bajo el nivel de trabajo siempre que se generen estas interferencias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.2.13.- Elementos de protección de los extremos de las armaduras

Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.

Se dispondrán en todas las actividades de ferrallado, y también todas aquellas que presenten elementos de similares características que puedan provocar punzonamientos o pinchazos: latiguillos de encofrados, rabos de anclajes o bulones, etc.

Se colocará en los extremos de las barras de acero que por su posición son susceptibles de dañar a los trabajadores. Su colocación se realizará de forma inmediatamente posterior a la de las barras metálicas que generan el riesgo.

Se verificará periódicamente su correcta colocación.

3.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

ELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Para la elección de equipos de protección individual, se deberá tener en cuenta:

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

EXIGENCIAS ESENCIALES

QUE PROTEJA CONTRA EL RIESGO
QUE NO GENERE NUEVOS RIESGOS
QUE NO DIFICULTE EL TRABAJO
QUE SE ADAPTE A CADA PERSONA
QUE SEA COMODA
QUE SE PUEDA QUITAR Y PONER FACILMENTE

EL USO DE PROTECCIONES NO HOMOLOGADAS O CADUCADAS EQUIVALE LEGALMENTE A NO USAR NINGUNA

MARCADO CE DE CONFORMIDAD.

El **Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre** establecen en el Anexo II unos **Requisitos Esenciales de Seguridad** que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sean aplicables, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.
Para valorar su conformidad con estos Requisitos Esenciales, un modelo del E.P.I. debe ser sometido a los requisitos de Examen CE de Tipo según sea su categoría de certificación, deberá someterse a los controles de calidad establecidos cuando le sea preceptivo (Categoría III) y, el fabricante debe comprometerse a fabricar los E.P.I. de forma idéntica al modelo certificado mediante la Declaración

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

de Conformidad. Solamente cuando se han cumplido todos y cada uno de estos preceptos, el fabricante estará en disposición de poder poner el Marcado CE de Conformidad a los E.P.I..
El Marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado el R.D. 159/95 de 8 de marzo que, también ha sido modificada por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado CE dejándolo como sigue:

CATEGORÍA I: CE

CATEGORÍA II: CE

CATEGORÍA III: CE YYYY

YYYY: Número distintivo del Organismo Notificado que interviene en la fase de producción como se indica en el artículo 9 del R.D. 1407/1992.

Los requisitos que debe reunir el Marcado CE de Conformidad son los siguientes:
El marcado "CE" se colocará y permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado "CE" se colocará en el embalaje.

3.3.1.- Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas

Estos sistemas deberán garantizar la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales y en los trabajos sobre superficies horizontales o con cualquier inclinación que no dispongan de protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura. Constará de una línea de anclaje (línea de vida) de acero o cuerda y un dispositivo anticaída, compuesto por una cuerda de posicionamiento (simple o de doble cabo, un arnés y los mosquetones o conectores de unión).

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud.

El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.

Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

El arnés de seguridad y todos los elementos auxiliares son Equipos de protección individual (artículo 2 del Real decreto 773/1997), por lo tanto deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes normas técnicas de aplicación:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arneses anticaída, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.
- Métodos de ensayo, norma EN 364.
- Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, norma EN 365.

El sistema completo de línea de vida, arnés y elemento intermedios es un Equipo de Trabajo (art. 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el art. 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

Estas comprobaciones deberán ser documentadas mediante registros de inspección. Estos registros deberán estar a disposición de la Dirección de Obra y del Coordinador de seguridad y salud.

Línea de vida o línea de anclaje

Como ya se ha indicado, la utilización de líneas de vida se limitará única y exclusivamente a aquellas situaciones en las que justificadamente no resulte viable la instalación de protecciones colectivas. Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos.

A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.
- En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm.) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de ¼ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 metros y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m. de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 metros. Es decir, no se puede utilizar este sistema hasta no alcanzar los 6 metros de altura.

Cuerda de posicionamiento

Es la cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358:2018. “Sistemas de sujeción”. No es un dispositivo anticaída.

Arneses

El arnés anticaída es el dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN 361:2002.

La utilización de arnés de seguridad estará limitada exclusivamente a los trabajadores que hayan recibido una formación específica. El empresario deberá documentar la autorización a los trabajadores para la utilización de arnés de seguridad u otros equipos de protección individual frente al riesgo de caída de altura.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/2005.

Los mosquetones estarán fabricados en acero o en aleación ligera. El contratista deberá elegir los mosquetones a utilizar en función del material de fabricación, resistencia a rotura, forma y tamaño de abertura necesario y mecanismo de cierre.

3.3.2.- Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos de acuerdo con el RD 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir riesgos, son las comprendidas en el RD 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Para la maquinaria se necesitan botas de seguridad sin refuerzo, pero si antideslizantes.

El equipo debe estar certificado y poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). Así mismo, le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPI's del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas referentes a los pies, son las contenidas en RD 1407/1992, de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según RD 1407/1992). Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1, EN-352-2, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que debe cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992 y en la EN 458 indica las recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento de los protectores auditivos.

Se emplearán cuando el nivel de ruido sobrepase los decibelios que establece el RD 286/2006 como límite.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate y el tipo de ruido existente.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los trabajadores, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Contra las lesiones que pueda producir el cemento se utilizarán guantes de neopreno o de goma. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a utilizar. En caso de tener que realizar trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los trabajadores dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada para el trabajador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Deben poseer la marca CE (según el RD 1407/1992). La norma EN-420 especifica los requisitos generales para guantes de protección. En función de las protecciones específicas de los guantes la normativa EN aplicable es: EN-388 (riesgos mecánicos, corte por impacto, electricidad estática), EN-374-1, 2, 3 (riesgos químicos), EN 374-1, 2 (riesgos bactereológicos), EN-511 (riesgos por frío), EN-407 (riesgos por calor y fuego) y EN-421 (riegos por radiaciones). En el caso de guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos la EN-60903 es la que detalla los ensayos y las especificaciones.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, garantía de calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Las gafas de deberán ser de uso personal, no pudiendo compartirse con otros trabajadores.

Deberán venir acompañadas por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. Reglamentada en la Directiva de Certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo y filtros químicos

Se adjuntará el manual de instrucciones, según RD 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Deberá cumplir con el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas UNE-EN 140 y UNE-EN 143. (Declaración de conformidad. Marca CE, certificado del fabricante o garantía de calidad de fabricación).

Botas impermeables de agua

El equipo debe estar certificado y poseer marca CE (según RD 1407/1992). La normativa EN aplicable es UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 sobre vestuario de protección contra el mal tiempo.

Equipo de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para operaciones de soldeo deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma EN ISO 11611:2007.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los trabajadores, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 3.000 V. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para trabajos con riesgo eléctrico deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 60903:2005.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Prendas de alta visibilidad

Todo el personal de la obra deberá utilizar alguna prenda para el tronco de protección de alta visibilidad.

La ropa de protección de alta visibilidad podrá sustituir o cubrir la ropa personal y está diseñada para señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de luminarias en la oscuridad.

Este tipo de equipo de protección individual deberá cumplir los requisitos de la norma EN 471. Al tratarse de una norma de Categoría II, es precisa la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

Los productos de alta visibilidad están fabricados con dos o tres tipos de materiales:

- Material fluorescente: Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz.
- Material combinado: Material que presenta a la vez propiedades del material fluorescente y retrorreflectante. No habitual.
- Material retrorreflectante: Es un material normalmente colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones. Existen dos clases de material retrorreflectante, en función de su coeficiente de retrorreflexión, clase 1 y clase 2, siendo el 2 el que presenta mayor coeficiente y por tanto ofrece mayor protección.

Las prendes de protección de alta visibilidad deberán tener material retrorreflectante de clase 2. La clase de las prendas de alta visibilidad deberá ser como mínimo de clase 2 (basado en las superficies de cada material, fluorescente, retrorreflectante o combinado)

3.3.3.- Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual.

Todos los equipos de protección individual a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán con la normativa específica que le resulte de aplicación en cuanto a fabricación y comercialización. Dispondrán de marcado CE y está prohibida cualquier alteración o modificación de las características del mismo que puedan modificar sus propiedades y características

Los EPI`s deberán emplearse únicamente en las condiciones de uso previstas por el fabricante. Cada trabajador deberá recibir a su entrada en la obra los EPI´s previstos para su puesto de trabajo, debiendo quedar constancia de tal entrega mediante un recibí.

Cuando un Equipo de Protección Individual haya sufrido algún tipo de acción que pueda haber alterado sus propiedades o estas estén alteradas por su uso, el trabajador los comunicará a su encargado y al responsable de seguridad de la obra y se procederá a la reposición del equipo.

Se prohíbe el abandono en la obra de Equipos de Protección Individual y la utilización de EPI´s que no correspondan al trabajador. En este sentido, cada trabajador deberá custodiar sus EPI`s guardándolos en su taquilla.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ARTICULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.

Además de las previsiones mínimas del ESS definidas tanto en la memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas, será el contratista el que, una vez elegido el modelo concreto de equipo (máquina o equipo auxiliar) Habrá de complementar en su Plan de Seguridad y anexos la planificación preventiva específica previamente al comienzo de los trabajos y utilización de los equipos.

Los fabricantes, suministradores e importadores deberán suministrar y los empresarios recabar de estos, la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los empresarios deberán recabar esta información y trasmitirla a los trabajadores encargados del uso y manipulación de los mismos. Dentro de la formación e información a trasladar a los trabajadores por parte del empresario se incluirán las normas de uso y medidas preventivas de estos materiales, equipos y productos, debiendo figurar en los certificados de formación e información de los trabajadores.

4.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACION CON LA MAQUINARIA PREVISTA.

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria se considerará diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el 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. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el 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, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo de control acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En los casos en los que las normas de aplicación lo prevean, el contratista designará los responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las máquinas, como para la circulación de las mismas.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación específica y suficiente para dicho manejo.

El empresario contratista garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en base al manual de mantenimiento de las máquinas y equipos. En los citados protocolos figurarán las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

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.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos móviles que lo requieran, cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante.

Las máquinas llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización, cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Toda la maquinaria deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. En los mismos se recogerá el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

4.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACION CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS.

4.2.1.- Instalaciones y equipos auxiliares

El empresario contratista deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, utilización y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de una instalación o medio auxiliar que requiera según la legislación vigente la realización de un proyecto específico por técnico competente, el empresario contratista redactará la correspondiente actualización o anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Esta exigencia será de aplicación, al menos, a andamios, cimbras y encofrados.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán **planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente,** el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello, deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones.

El técnico estará adscrito a la obra y podrá pertenecer a la empresa contratista ó a la empresa propietaria de la instalación o equipo auxiliar. La dedicación será la necesaria para la supervisión del montaje, utilización y desmontaje del equipo. Durante las fases de montaje y desmontaje la presencia en obra del técnico responsable será permanente.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel. El contratista deberá contar con los datos de capacidad portante del terreno para los cálculos de cimentación de las instalaciones o equipos auxiliares, debiendo realizar los ensayos necesarios para la caracterización del terreno.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto de instalación del equipo, se harán en puntos resistentes de la estructura; en ningún caso sobre barandillas, petos u otros elementos de protección.

Se dispondrá en todas los fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Para la puesta en servicio de la instalación o elemento auxiliar, el técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto. Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico designado por la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto de instalación y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, el contratista evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará semanalmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. El contratista deberá documentar todas las revisiones realizadas, guardando copias de las mismas. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

4.2.2.- Escaleras de mano

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En el caso, excepcional en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin, planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

4.2.3.- Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura ó de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,00 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

Todos los andamios deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto, dicho técnico o persona competente deberá ser designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, formación profesional, experiencia y formación preventiva.

Todo andamio deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico competente o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.

Los andamios se montarán, inspeccionarán, desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio.

4.2.4.- Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

Todos estos equipos deberán cumplir la normativa y legislación de aplicación, destacando las siguientes: Real Decreto 656/2017, Real Decreto 709/2015, Real Decreto 809/2021, Real Decreto 145/2023, Real Decreto 1388/2011, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en la obra y prever en el Plan de Seguridad la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando las siguientes prescripciones:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las botellas "agotadas" y los llenas".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará en carros portabotellas
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Deberá evitarse golpear las botellas de gases licuados. En caso de que una botella reciba un golpe o impacto deberá ser retirada.

4.2.5.- Grupos de soldadura por arco

Antes de realizar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor.

No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se prohíbe realizar trabajos bajo la vertical, y a nivel inferior de los puestos de soldadura. No se realizarán operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.

En caso de incendio, no se echará agua por el riesgo de electrocución. Los extintores a utilizar en incendios de tipo eléctrico serán de CO2.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, en exteriores con lluvia, nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza porta-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

4.2.6.- Encofrados horizontales y verticales

Todos los encofrados empleados y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, para aquellos productos que les resulte de aplicación.

Para garantizar las condiciones de seguridad previstas por el fabricante, deberán ponerse en obra sistemas de encofrado completos. Se prohíbe el uso de componentes aislados de varios sistemas o de un sistema complementado con otros componentes con los que no tienen relación.

Muchos de los riesgos derivados de la utilización de elementos auxiliares en la construcción derivan de unos requisitos técnicos que han de garantizar la estabilidad y solidez de los citados elementos. Por ello, este ámbito técnico ha de ser tenido en cuenta en el análisis de los riesgos de la obra y en la planificación de las medidas de seguridad y de control a aplicar por el contratista durante la ejecución de la misma. Los encofrados como elementos auxiliares, deberán contar con un cálculo justificativo en el que el empresario, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje, considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Se deberá considerar la capacidad portante del terreno de apoyo o cimentación sobre la que apoyan los elementos de encofrado a fin de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos, tanto horizontales como verticales transmitidos por el encofrado, la estructura de hormigón y la ejecución de la misma.

El montaje de encofrados y de los sistemas auxiliares de soporte de los mismos deberá realizarse por trabajadores cualificados, con una formación específica y bajo la dirección y supervisión de un responsable de montaje.

Como complemento de las previsiones preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad para aspectos no tratados en el mismo, se tendrán en cuenta las Notas Técnicas de Prevención, que referentes a temas de encofrados publica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas notas pueden clasificarse en dos grandes bloques; por un lado las referentes a encofrados horizontales y por otro lado se encuentran las notas referentes a encofrados verticales, que a su vez tratan sobre pilares y muros por un lado y por encofrados trepantes por otro. La relación de las notas es la siguiente:

Encofrados horizontales.

- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero
- NTP 803: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (I)
- NTP 804: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (II)
- NTP 816: Encofrado horizontal: protecciones individuales contra caídas de altura

Encofrados verticales

- NTP 834: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (I)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- NTP 835: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (II)
- NTP 836: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (I)
- NTP 837: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (II)

En los encofrados verticales se utilizarán los paneles de sistemas de encofrado comerciales, junto con sus elementos de unión. Deberán utilizarse también los sistemas de apuntalamiento y las plataformas de trabajo (protegidas para trabajos situados a más de 2 metros de la altura) comercializadas por cada fabricante para cada sistema de encofrado. Las plataformas de trabajo se izarán solidarias con los paneles, posicionándose conjuntamente con ellos.

Para la ejecución de encofrados horizontales deberán emplearse sistemas completos de encofrado, que cubran toda la superficie. Se deberá prever el uso de mesas de encofrado y sistemas que reduzcan el tiempo de permanencia de los trabajadores sobre el encofrado durante su montaje.

4.2.7.- Cimbras

Las cimbras dispondrán de un Proyecto de Montaje firmado por un técnico competente, en el cual se integren, entre otras cuestiones, un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad de la estructura, justificación de la resistencia del terreno necesaria para garantizar su correcto funcionamiento (y en base a la misma, determinación de la necesidad de cimentar los apoyos, etc.), un detallado procedimiento de montaje y desmontaje conforme a las instrucciones que facilite el fabricante o suministrador de la cimbra, etc. Además, los operarios que intervengan en los trabajos deberán contar con formación específica para ello.

El montaje y desmontaje de las cimbras será supervisado conforme al contenido del R.D. 2177/2004. De igual forma, no se permitirá la puesta en servicio de las cimbras hasta que no se hayan satisfecho los requisitos de inspección que exige el citado R.D., es decir, hasta que no se haya certificado documentalmente su montaje.

Las cimbras de montarán y desmontarán conforme a las normas básicas establecidas en el procedimiento de trabajo que al efecto la empresa contratista integre en su Plan de Seguridad y Salud. El montaje y el desmontaje de las cimbras se realizará mediante plataformas dotadas de escalera de acceso integrada, que dispondrán de pasadores o de otros mecanismos de seguridad con el fin de garantizar su total estabilidad. Las mismas condiciones se deberán cumplir cuando resulte necesario realizar trabajos puntuales desde las cimbras (como las comprobaciones de cota, nivelación de husillos etc.), al menos en las torres a las que debieran acceder los trabajadores.

4.2.8.- Entibaciones

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier sistema de entibación, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad del sistema, convenientemente firmados por un técnico competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El montaje y desmontaje de este medio auxiliar se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

El contratista deberá realizar los cálculos técnicos necesarios, en los que se justifique que las entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

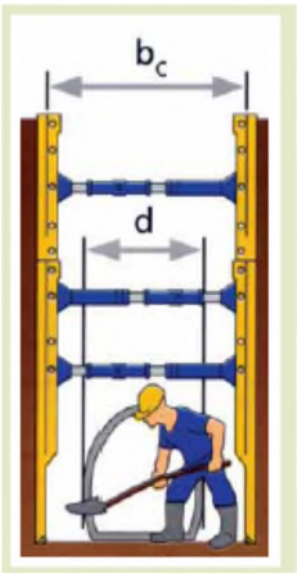
Para la elección del sistema de entibación, el contratista tendrá en cuenta en el cálculo la presión del terreno, el trazado, la naturaleza cohesiva o no del terreno, el nivel freático, las cargas estáticas existentes y las cargas dinámicas debidas al tráfico rodado de maquinaria de obra, vehículos, etc. además de la profundidad y anchura de la zanja. Como norma general, se dispondrán cajones de entibación para profundidades de hasta 4-6 m y de planchas deslizantes para mayores profundidades.

En zanjas entibadas, la anchura mínima será la mayor de los valores obtenidos de las dos tablas indicadas a continuación, salvo en los siguientes casos:

- Cuando no sea necesario que el personal acceda a la zanja
- Cuando no sea necesario que el personal acceda entre la canalización y la pared de la zanja

Diámetro exterior de la conducción en mm (d)	Anchura mínima de zanja **b_c= (d+x)** en mm.
d ≤ 225	d + 400
225 < d ≤ 350	d + 500
350 < d ≤ 700	d + 700
700 < d ≤ 1200	d + 850
d > 1200	d + 1000
En los valores d+x el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la entibación será igual a x/2	

Profundidad de la zanja en m (h)	Anchura mínima de zanja **b_c** en mm.
h < 1,00	No se prescribe
1,00 ≤ h ≤ 1,75	800
1,75 < h ≤ 4,00	900
h > 4,00	1000



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Sólo se emplearán sistemas de entibación certificados, y se observarán fielmente las instrucciones del fabricante, que se encontrarán siempre en obra. Toda entibación deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización.

Los sistemas de entibación protegerán las paredes de la zanja o pozo en toda su superficie, desde la base hasta la coronación, debiendo cumplirse además:

- Evitar la formación de cavernas mediante el relleno del trasdós de la entibación.
- La entibación en su conjunto ni ninguno de sus componentes deben caerse, girar o desplazarse debido a fuerzas imprevistas.
- Los codales deberán tensarse adecuadamente para evitar desplazamientos del terreno o de las paredes de la zanja que pueden producir descompresiones peligrosas.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja en todas las fases del proceso, hasta su retirada.

4.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACION CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES.

Las instalaciones eléctricas de obra serán realizadas por instaladores autorizados según los requisitos establecidos en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El contratista designará formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas de la obra. Esta designación se realizará como trabajador “cualificado”, en virtud de la definición del R.D. 614/2001. Las instalaciones eléctricas serán revisadas antes de su puesta en servicio y de forma periódica semanalmente. Se dejará constancia documental de las revisiones (realizadas por el responsable de la instalación).

La empresa contratista deberá realizar, con una periodicidad mínima trimestral, auditorías externas de la instalación eléctrica de la obra. Estas auditorías deberán documentarse, guardándose copia de esta documentación en el archivo de seguridad de la obra durante la duración de la misma.

4.3.1.- Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

Todo cuadro eléctrico general estará totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar 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.

Todos los elementos eléctricos, 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

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. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión.

Para la protección contra contactos indirectos se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2013.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm. y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Siempre que un elemento con alta tensión intervenga, bien como parte de la obra, o porque interfiera con ella, el Contratista adjudicatario deberá recabar de la compañía distribuidora y propietaria de la línea la tensión exacta de la misma.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán elementos de protección, manteniéndose éstos en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores que cumpla las especificaciones del R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal cualificado y al menos por dos personas. Para el corte de una línea en tensión deberán cumplirse las 5 reglas de oro.

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Conjuntos de obra

Los cuadros eléctricos en exterior contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Cuadros de Obra

Los cuadros de obra deberán ser cerrados en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico. Los cuadros deberán estar provistos de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical. Estos soportes estarán dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Los cuadros deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo que sea compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave en posesión del instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.

El cuadro dispondrá de un paro de emergencia, que permita desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la **conexión- desconexión en vacío**.
- Impedir **la conexión mediante puntas de cables peladas.**
- Hacer **imprescindible el uso de la clavija correspondiente.**

Grupos electrógenos portátiles

Los grupos electrógenos se instalarán en zonas y terrenos nivelados y estables. Se situarán distanciados de fuentes de calor y de elementos o materiales combustibles o inflamables.

Los grupos electrógenos se instalarán en lugares abiertos y ventilados. Para su instalación en intemperie deberán estar dotados del grado de protección IP adecuado para evitar la entrada de agua o de proyecciones. En caso contrario se dispondrán marquesinas de protección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Para evitar los derrames en el llenado del depósito de combustible, el grupo electrógeno se dispondrá sobre una cubeta rellena de arena, serrín u otro material absorbente, reponiendo este material cuando se produzca un derrame.

Los generadores portátiles estarán equipados con toma de tierra adecuada a la potencia del grupo para proteger de los contactos indirectos.

El repostaje y las labores de mantenimiento del generador se realizarán con el equipo parado. El grupo estará equipado con un dispositivo de parada de emergencia dotado de sistema de enclavamiento.

ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS

5.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

Todas las **grúas móviles autopropulsadas** deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo, cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos del fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas el operador deberá disponer del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La empresa contratista, usuaria de la grúa, deberá garantizar las siguientes exigencias:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

El montaje, utilización y desmontaje de las **grúas torre** cumplirán el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Las **grúas torre** deberán contar con Declaración de Conformidad CE, el manual del fabricante y las instrucciones del usuario.

El contratista deberá realizar la designación del técnico/s titulados competentes encargados de:

- La redacción del proyecto de la grúa torre,
- Planificar y supervisar los trabajos de montaje de la grúa,
- Certificar el correcto montaje de acuerdo a la norma UNE 58101-2:2011,
- certificación de los elementos mecánicos o estructurales incorporados a la grúa,
- Certificación de las reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre.

Previamente a su montaje, las grúas torre deberán contar con un proyecto de instalación presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Este proyecto deberá estar suscrito por técnico titulado competente

En el caso de grúas autodesplegables de tipo monobloc cuyo momento nominal esté comprendido entre 15 kN*m y 170 kN*m, el proyecto de instalación citado anteriormente podrá ser sustituido por un certificado de instalación emitido y firmado por el técnico titulado competente de la empresa instaladora (en el anexo V se incluye el modelo de certificado de instalación de grúa autodesplegable monobloc).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El empresario contratista usuario de la grúa designará al gruista, trabajador con la formación específica, encargado de la operación de la grúa. Se prohibirá la utilización de la grúa por cualquier trabajador que no disponga de la formación requerida y haya sido designado por el contratista.

En el caso de instalarse varias grúas torre, se analizará la posición de cada grúa para evitar que interfieran sus radios de acción. En caso de que por necesidades de ejecución sus radios de acción deban interferir las alturas de las torres serán diferentes y se instalarán dispositivos de limitación de radio de giro durante la utilización para evitar las interferencias. Nunca se instalarán de forma que la torre de una grúa se encuentre en el radio de giro de otra grúa torre.

Los **camiones-grúa** (**grúas cargadoras o grúas autocargante**s) sólo se emplearán para su autocarga y descarga. Únicamente de podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso. El manual se referirá al conjunto del camión con la grúa. Para el certificado de montaje de las grúas en los camiones y la homologación de estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina. En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas, en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras, en el caso de las grúas móviles, que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y elementos auxiliares empleados en los trabajos de izado de cargas.

Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia por el movimiento o caída de la carga).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

Las cargas quedarán apoyadas en el alma de cada gancho.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

En el caso de elementos prefabricados metálicos deberán tenerse en cuenta determinadas medidas de la manipulación de estos elementos prefabricados.

- Como aspecto importante hay que considerar la prohibición de establecer o ampliar puntos de estrobaje de estructuras metálicas con oxicorte.
- Los puntos de estrobaje deberán estar dimensionados (mediante cálculos justificativos) en función del peso de la estructura y deberá diseñarse su posición para mantener las cargas equilibradas.
- Premontar y presoldar la mayor parte posible de las estructuras a nivel del suelo, evitando los trabajos en altura.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse al estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

La empresa contratista deberá analizar los trabajos de manipulación de cargas en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica sobre manipulación manual de cargas.

El peso máximo para manipulación manual de cargas es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres. Únicamente para trabajos puntuales y por trabajadores capacitados la carga a manipular de forma manual puede aumentar hasta 40 kg de peso.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor.

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El contratista deberá planificar las actividades para garantizar la rotación de los puestos de trabajo con alta carga de trabajo física (actividades de manipulación de cargas) con otras actividades o puestos de trabajo.

En las normas para manipulación manual de cargas se deberá considerar:

1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

5.3.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS

Se definirá, antes del comienzo de la obra, la ubicación de los diferentes almacenes en obra y conforme se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada zona o tajo de la obra. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontaje de materiales, previos a su instalación en obra.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de acopio se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución (de forma que las actividades realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, y señalizadas de forma que todos los operarios que accedan a los acopios sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

La elección de las zonas destinadas al acondicionamiento de acopios tendrá en consideración los riesgos derivados del entorno en el que se vayan a ubicar. Por este motivo, se prohibirá que dichas instalaciones se habiliten bajo líneas eléctricas o en su zona de influencia, en bordes de talud o excavaciones, en zonas bajo el paso de cargas suspendidas, etc..

En cuanto a los trabajos de manipulación de las cargas y acopios en obra deberán cumplirse las siguientes prescripciones.

- Es necesario que se solicite a los proveedores que la carga de los vehículos de suministro se realice de tal manera que permita su posterior descarga sin necesidad de tener que mover o desplazar la carga para poder colocar los elementos de enganche para su elevación. El contratista solicitará de los fabricantes y suministradores los requisitos de manipulación y acopio de los materiales y equipos suministrados.
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes y superficies de terreno irregulares que provoquen inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.

- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y quedará prohibida terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.
- En todas las operaciones de carga y descarga se deberá comprobar que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad entre los estabilizadores y los bordes de las excavaciones. Esta zona de seguridad deberá estar balizada, balizamiento que nunca se deberá retirar para apoyar cargas más próximas al borde del talud o terraplén.
- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y previamente se habrá señalizado y acotado para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra. Durante la maniobra estará presente en todo momento un señalista que dirigirá la operación, así como una persona nombrada como recurso preventivo que vigilará la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados. Tanto el operador del equipo de elevación como el señalista y el recurso preventivo tendrán la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- Los elementos a acopiar se realizarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por tanto será imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

Acopios de tierra y áridos

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra, teniendo en consideración las cuestiones siguientes:

- Si el acopio rebasara los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. Se prohibirá igualmente el acopio bajo las líneas eléctricas o en su zona de influencia.
- Durante el acondicionamiento de acopios de tierra y árido se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud en materia de trabajos de movimiento de tierra y usos de maquinaria asociados a los mismos.

Almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar.

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar en la obra, teniendo en consideración las prescripciones siguientes:

- El acopio de los tubos se hará tan cerca como sea posible del punto de instalación.
- El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. La hilada inferior debe colocarse en una superficie plana y adecuadamente calzada para prevenir desplazamientos. En cada hilada de tubos, la campana y los enchufes estarán en la misma dirección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Las campanas en la siguiente hilada están cambiadas y dispuestas encima de los enchufes de la hilada inferior. Los fustes de los tubos deben estar en contacto entre sí y las campanas voladas para evitar concentraciones de carga.

El acopio de los tubos en obra puede hacerse de las siguientes maneras:

a) Apilado centralizado

b) Acopio lineal

a) Apilado centralizado

Se escogen zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas y otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas.

El apilado más frecuente es el piramidal debiéndose adoptar precauciones especiales en el calzado lateral para prevenir que rueden. Se debe evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

La forma más segura de colocar la primera hilada es depositándola sobre el terreno nivelado, calzando por cuatro puntos cada uno de los tubos de esa hilada de arranque. La hilada siguiente se colocará de tal manera que todas las campanas estén al mismo lado y sobresalgan los machos de la hilada anterior apoyándose los tubos sobre sus fustes.

b) Acopio lineal

El acopio a lo largo de las zanjas debe responder a los siguientes criterios:

- Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja con el debido resguardo.
- Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.
- Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra o cualquier otra afección similar.

No deben almacenarse los tubos en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones expuestas. Si fuera inevitable hacerlo deben protegerse adecuadamente (p. ej.: evitar el contacto con el suelo, evitar la exposición al sol, etc.).

Si durante los trabajos de acopio se detectara algún tubo dañado, debe ser separado, marcado y situado en acopio aparte.

Almacenamiento de ferralla

Los paquetes de ferralla no se pueden enganchar para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojo de barras, debiendo exigirse al suministrador y recabarse por parte del empresario contratista la información para llevar a cabo tal descarga.

Los paquetes de ferralla deberán acopiarse en altura separados por durmientes o tablones de madera para garantizar un espacio suficiente para poder abrazarlos por los elementos auxiliares de elevación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Almacenamiento de botellas de gases comprimidos

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieron ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”

Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las “agotadas” y las "llenas".

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Se devolverán al fabricante para su revisión aquellas botellas que hayan estado sometidas a una helada

En cuanto al transporte, el cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará de la siguiente manera:

- Las válvulas de corte irán protegidas con lo correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.

Almacenamiento de materiales tóxicos y peligrosos.

Todos los materiales tóxicos y peligrosos y sus desechos se deben almacenar en recipientes específicos facilitados por el suministrador o fabricante. Los recipientes y las zonas de acopio o almacenes deberán estar señalizados.

Está totalmente prohibido trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, en contacto con determinados materiales o productos pueden generar compuestos con otra peligrosidad o factor de peligro. Por ello deberá contarse siempre con la Ficha de Seguridad de los productos y cumplir las normas y prohibiciones de almacenaje conjunto.

Se deberán cumplir además las siguientes medidas preventivas en su almacenaje y manipulación.

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva, en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos ,habrán de disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

No obstante, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

ARTICULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o en zonas cerradas con escasa iluminación natural se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
    - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
    - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
Vías de circulación de uso habitual	50
Vías de circulación de uso ocasional	25

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se mantendrán unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoques.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberán cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los Trabajadores como en los Convenios Colectivos General y provincial del Sector de la Construcción.

ARTICULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos de la obra.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos en el exterior.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

No obstante, una de las principales afecciones dependientes de las condiciones la constituye las altas temperaturas estivales que habitualmente se alcanzan, que en las actividades al aire libre con exposición directa a la radiación solar pueden provocar insolaciones, calambres por calor, deshidrataciones y golpes de calor.

Para tener en cuenta este hecho, el empresario contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento a aplicar en las épocas estivales, con el doble objetivo de analizar y conocer el riesgo que, en las diferentes unidades de obra, provocan las condiciones termo-higrométricas y de definir las medidas de prevención a adoptar para evitarlo.

En cualquier caso, deberá existir en los tajos a disposición de los trabajadores agua y bebidas isotónicas para evitar la deshidratación y la pérdida de sales.

La empresa contratista adjudicataria proporcionará cremas de protección solar a los trabajadores para evitar las posibles afecciones cutáneas derivadas de la exposición directa a la radiación solar.

Deberán analizarse de forma especial aquellas unidades de obra que provocan un incremento de la temperatura en las condiciones de trabajo y en particular las actividades de ejecución de aglomerados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

(riesgos asfálticos y extendidos de aglomerados en caliente) y las relacionadas con la manipulación y montaje de ferralla.

Con fecha 12 de mayo de 2023, se ha publicado en el BOE el Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, el cual, entre otros aspectos, establece criterios generales para la prevención de riesgos laborales en episodio de elevadas temperaturas.

ASPECTOS CONSIDERADOS /FACTORES DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR

El RD **486/1997** establece en su *"Anexo III. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo"* los valores de referencia de los parámetros ambientales para lugares cerrados en los que se pueda llevar a cabo un posible control de dichos valores:

- En su **punto 3**, en el apartado **a)** se establecen las condiciones de temperatura, en el apartado **b)** las de humedad relativa y en el **c)** las relativas a la velocidad de las corrientes de aire:

3. En los locales de trabajos cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27ºC.
La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25ºC.

b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.

c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

1.º Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s
2.º Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s
3.º Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

- En el **punto 5 del Anexo III** se hace mención a los trabajos al aire libre en locales no cerrados:

5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

- El **RDL 4/2023 modifica el RD 486/1997**, sustituyendo el **punto 5 del Anexo III** en los siguientes términos:

Disposición final primera. *Modificación del 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.*

Con salvaguarda de su rango, el 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, queda modificado como sigue:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Uno. Queda suprimido el apartado 5 del anexo III.

Dos. Se introduce una nueva disposición adicional, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Condiciones ambientales en el trabajo al aire libre.

1. Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas.

2. Las medidas a las que se refiere el apartado anterior derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. En aplicación de lo previsto en esta disposición y en el artículo 23 del Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.

3. En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente en el caso de las comunidades autónomas que cuenten con dicho servicio, un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista.

4. Esta disposición adicional será de aplicación a todos los lugares de trabajo, incluidos los del artículo 1.2».

- En el "*Apéndice 4. Ambiente térmico*" de la Guía Técnica del RD 486/1997, en su punto "2.1 Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Wet Bulbe Globe Temperature) (norma UNE-EN 27243:1995)" [sustituida por la norma UNE-EN 150 7243:2017], se indican los criterios de aplicación del método en función de las condiciones ambientales existentes:

Aplicación:
Cuando la temperatura o la humedad de los locales cerrados excedan los valores dados en el apartado 3 del anexo III, o también cuando el trabajo sea de tipo medio y pesado y aunque no se rebasen los límites establecidos en el citado anexo, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor.

En consecuencia, si se dan una o varias de estas circunstancias, debemos considerar la posibilidad de existencia de riesgo de estrés térmico por calor:

- Temperatura seca superior a los 27ºC (en algunas publicaciones se indica 30ºC)
- Humedad relativa por encima del 70%

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Trabajos de nivel medio y pesado, con niveles asociados de carga metabólica moderados o altos

Un criterio de valoración inicial de la exposición al calor utilizado a nivel internacional por agencias meteorológicas (como AEMET) y otras entidades como servicios de emergencia, protección civil (Dirección General de Protección Civil) es la **sensación térmica (ST),** que combina varias variables tabuladas, generalmente la temperatura seca y la humedad, para obtener un valor de un índice que clasifica una situación dentro de una escala con varios niveles de riesgo.

Cuando la **HUMEDAD** es:

- **ELEVADA**: el valor de la sensación térmica excede al de la temperatura del aire.
  El organismo encuentra dificultad para disipar el calor producido por el metabolismo interno.

- **BAJA**: el valor de la sensación térmica es menor que la temperatura del aire.
  Se favorece la disipación de calor por la evaporación del sudor.

Cuando la **TEMPERATURA** es:

- **MENOR** que 32ºC (temperatura de la piel) el viento disminuye la sensación térmica.
  El aire remueve la capa de aire que rodea la piel y sirve para disminuir la sensación térmica.
- **MAYOR** que 32ºC, el viento aumenta la sensación térmica

A continuación, se presentan las tablas para calcular la sensación térmica.

- En la **tabla 1**, con el valor de temperatura y el de humedad relativa, se obtiene la sensación térmica.
- En la **tabla 2**, se clasifica la situación analizada en función del valor de sensación térmica (ST).

La forma más eficaz que tiene el cuerpo para perder calor es la transpiración. La transpiración se evapora consumiendo calor que cede nuestro cuerpo

- Cuando la humedad es muy alta, la evaporación es menor y la sensación térmica aumenta.
- Cuando la humedad es baja, aumenta la evaporación, el cuerpo pierde calor y la sensación térmica disminuye.

El método expuesto es de sencilla aplicación, y con los valores de las variables indicadas (obtenidas de diversas fuentes de información meteorológica o bien medidas con instrumentos sencillos) permite obtener una primera valoración del riesgo de exposición a calor.

Sin embargo, el método no contempla:

- **la contribución del calor transmitido por radiación** que, en exposiciones a focos a alta temperatura y en trabajos con exposición directa a la radiación sol, constituyen un factor importante
- **la carga metabólica** de la tarea realizada, es decir el calor producido por el individuo que lleva a cabo los trabajos
- **el nivel de aislamiento de la vestimenta**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El procedimiento para determinar el riesgo por efecto del calor y la humedad ambiental está basado en el parámetro sensación térmica, que conjuga el efecto combinado de ambas variables. Para ello, se emplearán las siguientes tablas:

Tabla 1. Determinación de sensación térmica (ST) en función de la temperatura seca y humedad relativa

TEMPERATURA (ºc) \ HUMEDAD RELATIVA (%)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	21
21	18	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	22	22	22	23
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24
23	20	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25
24	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	26
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	33
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	29	30	30	31	33	33	34	35	35	37	38	40
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50
32	29	29	29	29	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55					
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55								
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55									
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55										
41	35	36	38	40	41	44	45	49	50	55											
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55											
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55												
44	38	39	41	44	45	49	52	55													
45	38	40	42	45	47	50	54	55													
46	39	41	43	45	49	51	55														
47	40	42	44	47	51	54	55														
48	41	43	45	49	53	55															
49	42	45	47	50	54	55															
50	42	45	48	50	55																

Tabla 1 Determinación de sensación térmica (ST) en función de la y temperatura seca y humedad relativa

En esta primera tabla se ingresa con la **temperatura del aire y el valor de la humedad relativa**, obteniéndose la **sensación térmica provisional**.

A continuación, se calcula el incremento/reducción de la misma en base a la temperatura del aire y la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

TEMPERATURA (ºC)	Velocidad del viento menor a 12,5 Km/h	Velocidad del viento entre 12,5 y 21,5 Km/h	Velocidad del viento entre 21,5 y 36 Km/h	Velocidad del viento entre 36 y 50 Km/h	Velocidad del viento superior a 50 Km/h
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3
28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1
33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1
36	0	0	0	1	1
37	0	0	0	1	2
38	0	0	0	1	2
39	0	0	1	2	2
40	0	0	1	2	3
41	0	0	1	2	3
42	0	0	1	2	3
43	0	0	1	2	3
44	0	0	1	2	3
45	0	0	1	2	3

Tabla 1.1 Determinación de sensación térmica (ST) en función de la y temperatura seca y humedad relativa

Y con el valor de sensación térmica (ST) corregido se obtiene el nivel de riesgo existente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Tabla 2. Clasificación del nivel de riesgo en función del valor de ST		
CATEGORIA DEL PELIGRO	ST (ºC)	Síndrome provocado por el calor
IV EXTREMO PELIGRO	55 ≤ ST	Golpe de calor, insolación Inminentes.
III PELIGRO	40 ≤ ST < 55	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física.
II PRECAUCION EXTREMA	32 ≤ ST < 40	Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física.
I PRECAUCION	27 ≤ ST < 32	Posible fatiga. Por exposición prolongada o actividad física.

Tabla 2. Clasificación del nivel de riesgo en función del valor de ST

En función del nivel de riesgo existente, se tendrán en cuenta al menos las siguientes prescripciones, que el contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud:

- Se prohibirán los trabajos con sensación térmica superior a 40ºC que se desarrollen bajo radiación solar directa (Categorías III y IV de Peligro, Zonas roja y violeta).
- Los trabajos a ejecutar con sensación térmica de entre 32º y 40º con radiación solar directa (Categoría II de Peligro, Zona Amarilla) serán de corta duración, con baja carga física de trabajo, con rotación del personal y descansos en zonas refrigeradas, implantación de techados o marquesinas y protecciones cuando sea posible, etc.
- Deberán extremarse las precauciones cuando se den valores de sensación térmica de entre 27º y 32º (Categoría I de Peligro, Zona Verde), facilitando descansos, rotación de personal, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ESTIMACIÓN DE NIVELES DE RIESGO - ESQUEMA DE DECISIONES

En los puestos de trabajo a la intemperie, las condiciones climatológicas en época estival (fundamentalmente temperatura y humedad relativa elevadas), unidas a la actividad desarrollada, pueden originar un riesgo de estrés térmico por calor.

Teniendo en cuenta que las mediciones de estos factores climatológicos van a generar resultados variables dentro de una misma jornada o entre jornadas diferentes, alcanzándose las situaciones más extremas en las horas centrales del día, se puede estimar inicialmente el nivel de riesgo en base a la **sensación térmica**. Obteniendo la sensación térmica, podemos categorizar el riesgo.

Para ampliar los criterios de evaluación, se ha tomado de la norma UNE-EN ISO 7243:2017 la tabla 3 de **"clasificación niveles de consumos metabólicos"** para la interpretación de las indicaciones del cuadro de clasificación del nivel de riesgos de la tabla 4:

Tabla 3. Clasificación de niveles de consumo metabólico

Clase consumo metabólico	Consumo metabólico (W)	EJEMPLOS
0 DESCANSO	115 (100 - 125)	Descanso, sentado cómodamente
1 BAJO	180 (125 – 235)	Trabajo manual ligero (escribir, escribir a máquina, dibujar, coser, contabilidad); trabajo con manos y brazos (banco pequeño de herramientas, inspección, montaje o clasificación de materiales ligeros); trabajo con brazos y piernas (conducir un vehículo en condiciones normales, operar con interruptores de pie o pedal). Estando de pie: taladrar (pequeñas partes); máquinas de moler (pequeñas partes); bobinado; bobinado de elementos pequeños; trabajo con herramientas de baja potencia; paseos ocasionales en terreno horizontal (velocidad hasta 2,5 km/h).
2 MODERADO	300 (235 – 360)	Trabajo sostenido con manos y brazos (martilleado, rellenado); trabajo con brazos y piernas (conducción off-road de camiones, tractores, o equipos de construcción); trabajo con brazos y tronco (martillo neumático, ensamblaje de tractores, enyesar, manipulación manual intermitente de material moderadamente pesado, escardar, manejo de azada, seleccionar frutas o verduras); empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con pesos ligeros; caminar a velocidades de 3,5 a 5,5 km/h por terreno llano; forjar.
3 ALTO	415 (360 – 465)	Trabajo intenso de brazos y tronco; transporte de material pesado; palear; trabajo con mazo; serrar; cepillar o tallar con formón madera dura; siega manual; excavar; caminar a velocidades de 5,5 a 7 km/h por terreno llano. Empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con cargas muy pesadas; desbarbado de piezas o moldes de fundición; tendido de bloques de hormigón.
4 MUY ALTO	520 (>465)	Actividad muy intensa realizada a ritmo forzado; trabajo con hacha; manejo de pala o cavado intenso; subir escaleras, rampas, escalas; caminar rápidamente con pequeños pasos, correr, caminar a velocidad superior a 7 km/h.

Tabla 4. Clasificación del nivel de riesgo en función del valor de sensación térmica ST y clase de consumo metabólico M

CATEGORIA DEL PELIGRO	ST (ºC)	Síndrome provocado por el calor	NIVEL DE CONSUMO METABÓLICO (M en W)				
			0 – Descanso (115)	1 – Bajo (180)	2 – Moderado (300)	3 – Alto (415)	4 - Muy Alto (520)
IV EXTREMO PELIGRO	55 ≤ ST	Golpe de calor, insolación	IMPORTANTE	INTOLERABLE	INTOLERABLE	INTOLERABLE	INTOLERABLE
III PELIGRO	40 ≤ ST < 55	Insolación, golpe de calor, calambres.	MODERADO	MODERADO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE
II PRECAUCION EXTREMA	32 ≤ ST < 40	Insolación, golpe de calor, calambres.	TOLERABLE	TOLERABLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO
I PRECAUCION	27 ≤ ST < 32	Posible fatiga.	TRIVIAL	TRIVIAL	TOLERABLE	TOLERABLE	MODERADO
0 ACEPTABLE	ST < 27	Efectos determinados por otros factores (carga física elevada, expos. directa al sol...)	TRIVIAL	TRIVIAL	TRIVIAL	TOLERABLE	TOLERABLE

Además de la clasificación del riesgo y las medidas que se derivan de la misma (tabla4), durante época estival se producen olas de calor que generan alertas meteorológicas que va a afectar con más intensidad a la población trabajadora, sobre todo por la actividad desarrollada.

En consecuencia, se deberán atender las indicaciones de las autoridades sanitarias y reforzar las medidas preventivas, incrementando los tiempos de pausas y descansos durante los trabajos realizados a la intemperie (para los que no hay medidas de control técnico), evitando incluso trabajar en las horas de mayor exposición.

Es importarte que se esta medidas y procedimientos, que se activará en situaciones con fenómenos adversos, en especial los relacionados con temperaturas extremas en trabajos al aire libre.

En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente *(en el caso de las comunidades autónomos que cuenten con dicho servicio),* un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas establecidas no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista, e incluso la prohibición de los trabajos en ciertas condiciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

ACTUACIONES PREVENTIVAS ASOCIADAS POR NIVEL DE RIESGO

Para planificar el trabajo diario y adoptar las medidas preventivas adecuadas, se deberá consultar las previsiones meteorológicas. Además de la temperatura del aire (temperatura seca) se deberá tener en cuenta la humedad relativa del aire y el consumo metabólico asociado a las tareas realizadas.

A continuación, se indican las medidas preventivas correspondientes a cada uno de los niveles de riesgo definidos en la tabla 4:

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	
RIESGO TRIVIAL	MEDIDAS GENERALES	• El nivel de riesgo por exposición a estrés por calor está controlado, salvo circunstancias particulares • Para trabajos con carga física "alta" o "muy alta" se recomienda realizar estudio específico cuantitativo ce exposición a estrés térmico por calor mediante medición (método índice WBGT, método de sobrecarga térmica estimada...) para evaluar de forma más precisa la exposición a estrés térmico por calor y determinar cuando proceda los tiempos de descanso y/o limitaciones. • Reducir la temperatura en interiores (ventilación natural, ventiladores, aire acondicionado, etc). • Procurar que el trabajo se haga en interiores o a la sombra. • Habilitar zonas cubiertas o sombreadas si es posible; trabajar preferentemente en estas zonas. • Disponer de sistemas que faciliten la aplicación de medidas de refrigeración personal (duchas, mojarse la cabeza o la nuca, etc). • Promover la vigilancia recíproca entre personas trabajadoras expuestas durante el trabajo, para identificar en fase temprana los efectos del calor (*calambres, deshidratación, agotamiento por calor*), así como para asegurar la ingesta adecuada de agua a lo largo de la jornada, el control del tiempo máximo de exposición y mínimo de descanso, la aplicación de medidas de refrigeración personal. • Proteger la piel de la radiación solar. Usar ropa de verano, suelta, de tejidos frescos (algodón y lino) y colores claros que reflejen el calor radiante. Proteger la cabeza del sol (*mejor con sombreros de ala ancha*), gafas de sol, crema protectora, etc. • Evitar comidas copiosas y grasas; comer fruta, verduras; tomar sal con las comidas. • Prohibir tomar alcohol, drogas. Evitar bebidas con cafeína y muy azucaradas. • Asegurar que todos los trabajadores estén aclimatados al calor de acuerdo al esfuerzo físico que vayan a realizar. Permitirles adaptar los ritmos de trabajo a su tolerancia al calor. • Garantizar una vigilancia de la salud específica a los trabajadores. • Las personas especialmente sensibles (trabajadoras embarazadas, menores, personas con condiciones / patologías previas no compatibles con trabajos en ambientes calurosos extremos) se tendrán en cuenta sus características personales o estado biológico conocido aplicando los correspondientes protocolos específicos de vigilancia de la salud.
	INFORMACION / FORMACIÓN	• Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos de los trabajos desarrollados en ambientes calurosos, y las medidas preventivas a aplicar.
	DISPONER DE DESCANSOS	• Disponer de zonas de descanso frescas, cubiertas o a la sombra. • Las zonas de descanso deberían disponer como mínimo de sombra (*por ejemplo, mediante la instalación de carpas transportables de tamaño adecuado*), agua fresca para beber y refrescarse; y ventilación suficiente. • Cuando el trabajador se sienta mal, deberá cesar la actividad y descansar en lugar fresco hasta que se recupere. • Fraccionar la actividad, establecer rotaciones y descansos a lo largo de la jornada. • La frecuencia y duración de los descansos es fundamental para asegurar que la persona trabajadora pueda recuperar su temperatura, así como facilitar su hidratación.
	DISPONER DE AGUA / BEBIDAS ISOTONICAS	• Proporcionar agua fresca y concienciar a las personas trabajadoras para que la beban con frecuencia, para lograr una reposición eficaz de líquidos. • Una pauta adecuada de hidratación contempla beber regularmente, es decir, un vaso de agua cada 20-30 minutos. Además, se recomienda beber 500-750 ml (dos vasos de agua) antes del inicio de los trabajos, y continuar la hidratación durante los descansos y al finalizar la jornada.
	MEDIDAS ORGANIZATIVAS	• Organizar las tareas de forma que se minimice el tiempo de permanencia en el exterior durante las situaciones de alerta por temperatura establecidas por la Autoridad competente en cada comunidad autónoma • En zonas donde el verano es caluroso, modificar los horarios de trabajo durante el verano para que, donde el proceso de trabajo lo permita, no se trabaje durante las horas de más calor del día. • En aquellas exposiciones que se vean muy influenciadas por las condiciones externas debe plantearse la modificación de horarios de forma que se evite realizar las tareas de mayor esfuerzo en las horas más desfavorables. • Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: ○ *Distribuir el volumen de trabajo en las horas de menor calor (primera hora de la mañana, última hora de la tarde).* ○ *establecer la rotación de trabajadores en las tareas donde pueda haber mucho estrés térmico por calor.* ○ *establecer pausas fijas o permitir pausas según las necesidades de los trabajadores;* ○ *adecuar los horarios de trabajo al calor del sol;* ○ *disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menor calor;* ○ *establecer rotaciones de los trabajadores, etc.* ○ *durante las horas más calurosas del día evitar la realización de tareas pesadas, los trabajos especialmente peligrosos y el trabajo en solitario.*
	PROHIBICIÓN	• La empresa podrá prohibir desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora. Se entenderán que concurren estas situaciones cuando se produzcan alertas por parte de la autoridad competente.

ACTUACIONES PREVENTIVAS ASOCIADAS POR NIVEL DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	
RIESGO TOLERABLE	MEDIDAS GENERALES	• Trabajos con carga física hasta "alta": en ese caso supervisión de trabajos, vigilancia de reposición de líquidos y sales. • Estudio específico cuantitativo de exposición a estrés térmico por calor mediante medición para trabajos con carga física alta o muy alta (método índice WBGT, método sobrecarga térmica estimada...) para evaluar de forma más precisa la exposición a estrés térmico por calor y determinar cuando proceda los tiempos de descanso y/o limitaciones. • Reducir la temperatura en interiores (ventilación natural, ventiladores, aire acondicionado, etc.). • Procurar que el trabajo se haga en interiores o a la sombra. • En situaciones de altas temperaturas, habilitar zonas cubiertas o sombreadas si es posible. Trabajar principalmente en estas zonas. • Disponer de sistemas que faciliten la aplicación de medidas de refrigeración personal (duchas, mojarse la cabeza o la nuca). • Promover la vigilancia recíproca entre personas trabajadoras expuestas durante el trabajo, para identificar en fase temprana los efectos del calor (calambres, deshidratación, agotamiento por calor), así como para asegurar la ingesta adecuada de agua a lo largo de la jornada, el control del tiempo máximo de exposición y mínimo de descanso, la aplicación de medidas de refrigeración personal. • Proteger la piel de la radiación solar. Usar ropa de verano, suelta, de tejidos frescos (algodón y lino) y colores claros que reflejen el calor radiante. Proteger la cabeza del sol (mejor con sombreros de ala ancha), gafas de sol, crema protectora, etc. En situaciones de altas temperaturas, dotar a las personas trabajadoras de indumentaria ligera y transpirable, preferentemente en colores claros y evitando elementos como serigrafía, plastificados, u otros elementos que dificulten la transpiración. • Evitar comidas copiosas y grasas; comer fruta, verduras; tomar sal con las comidas. • Prohibir tomar alcohol, drogas. Evitar bebidas con cafeína y muy azucaradas. • Asegurar que todos los trabajadores estén aclimatados al calor de acuerdo al esfuerzo físico que vayan a realizar. Permitirles adaptar los ritmos de trabajo a su tolerancia al calor. Tener en cuenta la aclimatación de los trabajadores, especialmente después de periodos de bajas prolongadas, ausencia por vacaciones, etc., aumentando gradualmente la exposición. • Garantizar una vigilancia de la salud específica a los trabajadores. • Las personas especialmente sensibles (trabajadoras embarazadas, menores, personas con condiciones / patologías previas no compatibles con trabajos en ambientes calurosos extremos) se tendrán en cuenta sus características personales o estado biológico conocido aplicando los correspondientes protocolos específicos de vigilancia de la salud. • Modificar procesos de trabajo para eliminar o reducir la emisión de calor y humedad y el esfuerzo físico excesivo.
	INFORMACION / FORMACIÓN	• Realizar plan formativo adecuado sobre dicho riesgo, efectos y medidas preventivas. contemplando conceptos de estrés térmico, sobrecarga térmica y efectos del calor sobre el cuerpo humano. Se debe fomentar la observación interpersonal para detectar con celeridad los primeros síntomas (taquicardia, cefalea, respiración rápida, etc.) y explicar cómo practicar los primeros auxilios. Además, la formación debería incluir instrucciones precisas sobre las pautas a seguir para prevenir el riesgo (frcuencia y duración de los descansos, pautas de hidratación, trabajos de mayor intensidad y cuándo deben realizarse, actuaciones especiales en caso de ola de calor, etc.). • Informar sobre medidas a adoptar para prevenir el riesgo de estrés térmico, contempladas en el plan formativo, se deberá informar periódicamente de las olas de calor e instrucciones específicas a seguir. Las instrucciones deben incluir qué tareas y horarios deben ser modificados, así como cualquier otra medida específica.
	DISPONER DE DESCANSOS	• Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra. • Las zonas de descanso deberían disponer como mínimo de sombra (por ejemplo, mediante la instalación de carpas transportables de tamaño adecuado), agua fresca para beber y refrescarse; y ventilación suficiente. • Cuando el trabajador se sienta mal, cesar la actividad y descansar en lugar fresco hasta que se recuperen. • Fraccionar la actividad, establecer rotaciones y descansos a lo largo de la jornada. • La frecuencia y duración de los descansos es fundamental para asegurar que la persona trabajadora a prueba recuperar su temperatura, así como facilitar su hidratación. En aquellos casos de mayor exposición, se recomienda programar descansos cortos pero frecuentes en zonas sombreadas y con acceso agua fresca (*de 2-5 min cada 30 min, según el Heat-shield Project, 2019 - https://www.heat-shield.eu*).
	DISPONER DE AGUA / BEBIDAS ISOTONICAS	• Proporcionar agua fresca y concienciar a las personas trabajadoras para que la beban con frecuencia. • Beber agua con frecuencia durante el trabajo, aunque no tengan sed. Seguir bebiendo agua fuera del trabajo. • Una pauta adecuada de hidratación contempla beber regularmente, es decir, un vaso de agua cada 20-30 minutos. Además, se recomienda beber 500-750 ml (dos vasos de agua) antes del inicio de los trabajos, y continuar la hidratación durante el descanso y al finalizar la jornada. En el caso de exposiciones prolongadas en el tiempo se recomienda reponer electrolitos (es decir, beber bebidas isotónicas). Los líquidos puestos a disposición deben estar a menos de 15 °C. • En todos los niveles se dispondrá de agua fresca para una reposición eficaz de líquidos. A partir del nivel II es imprescindible que esa reposición se lleve a cabo siguiendo unas pautas específicas: tomas regulares (2-3 por hora) de pequeñas cantidades (200-250 mL), independientemente de la sensación de sed del individuo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	
RIESGO TOLERABLE	MEDIDAS ORGANIZATIVAS	• En aquellas exposiciones que se vean muy influenciadas por las condiciones externas debe plantearse la modificación de horarios de forma que se evite realizar las tareas de mayor esfuerzo en las horas más desfavorable. • Organizar las tareas de forma que se minimice el tiempo de permanencia en el exterior durante las situaciones de alerta por temperatura establecidas por la Autoridad competente en cada comunidad autónoma. • En zonas donde el verano es caluroso, modificar los horarios de trabajo durante el verano para que, donde el proceso de trabajo lo permita, no se trabaje durante las horas de más calor del día. • Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: ○ *Distribuir el volumen de trabajo en las horas de menor calor (primera hora de la mañana, última hora de la tarde).* ○ *establecer la rotación de trabajadores en las tareas donde puede haber mucho estrés térmico por calor.* ○ *establecer pausas fijas o permitir pausas según las necesidades de los trabajadores;* ○ *adecuar los horarios de trabajo al calor del sol;* ○ *disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menor calor;* ○ *establecer rotaciones de los trabajadores, etc.* ○ *durante las horas más calurosas del día evitar la realización de tareas pesadas, los trabajos especialmente peligrosos y el trabajo en solitario.*
	PROHIBICIÓN	• La empresa podrá prohibir el desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora. Se entenderán que concurren estas situaciones cuando se produzcan alertas por parte de la autoridad competente. • Conforme a lo establecido por el artículo 26 de la LPRL las trabajadoras embarazadas no podrán realizar trabajos en aquellas situaciones en las cuales el índice de sensación térmica sea igual o superior a 33. Considerándolo perjudicial con cifras superiores a 33 (suficiente con valores de temperatura y humedad relativa), siendo necesario cruzar con las tablas de consumo metabólico cuando el índice se encuentre entre 25 y 33, donde las cifras por consumo metabólico variarán en función del ritmo de trabajo, % de cada hora dedicada al trabajo.

ARTICULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra deberán cumplir con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997.

El contratista deberá establecer medios adecuados para garantizar la conservación y limpieza precisos de las instalaciones para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, no empleándose para almacenamientos de productos peligrosos.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

La empresa contratista a la hora de disponer en obra las instalaciones de higiene y bienestar tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie de los vestuarios se calculará con 2,00 m^2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Se dispondrá de duchas y lavabos en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:
  - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
  - 1 lavabo por cada retrete.
  - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

  Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- Se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores alejados de las instalaciones fijas de higiene, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se dispondrán comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todas las instalaciones deberán contar con instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

ARTICULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El contratista deberá estudiar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia que pueden surgir durante la ejecución de la obra para, después, disponer las medidas necesarias. Dentro de este análisis deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

En base a las previsiones y contenidos mínimos contenidos en este Estudio de Seguridad, el contratista deberá elaborar un Plan de Emergencias de las obras, que actualizarán en función de la evolución de las mismas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La memoria del Estudio de Seguridad y Salud identificará los centros asistenciales (hospitales, mutua, centros de salud) y los servicios de emergencias, protección civil, bomberos, guardia civil y policía más próximos al emplazamiento de la obra.

En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

9.1.- ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA.

Al inicio de la obra se designará y formará a las personas que van a formar los Equipos de emergencias y se definirán las funciones y responsabilidades de los mismos. Tanto el organigrama, como las funciones y obligaciones se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Se mantendrá informado a los servicios externos con competencias en la materia de la situación y condiciones de la obra así como de los equipos y sistemas de extinción, evacuación y asistencia sanitaria, debiendo existir una coordinación funcional entre los medios empleados en la obra y los medios que disponen los servicios externos. Se deberá entregar el plan de actuación de emergencia a todos los servicios externos con competencia en la materia.

De entre los trabajadores de la obra al menos habrá uno en cada tajo que esté debidamente formado en materia de emergencias (primeros auxilios y extinción de incendios), desempeñe labores de primera intervención en caso de incendios, necesidades de evacuación y en general en todo tipo de emergencias posibles. En cada tajo, existirán los teléfonos de centros sanitarios, bomberos, protección civil....

En previsión de llevar a cabo el plan de actuación de emergencia, la empresa contratista podrá establecer los conciertos que sean necesarios con servicios externos a la empresa que actúen en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios. Todo ello con el fin de garantizar la rapidez y eficacia de las medidas planificadas.

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.

En el Plan de Seguridad se realizará un inventario de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la obra.

Se deberán realizar croquis o planos donde se localicen las zonas y equipos susceptibles de generar un incendio, los sistemas e instalaciones de emergencia, equipos de extinción, equipos de evacuación, rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas de emergencia, botiquines de obra y lugar de primeros auxilios y resto de elementos asociados a una emergencia.

9.3.- COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS.

El empresario contratita dispondrá un centro de control y comunicación donde se realice el recuento del personal tras una evacuación de la obra o de una parte de ella y desde donde se organicen las actuaciones de emergencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

La empresa contratista deberá instalar un sistema de comunicación que asegure la comunicación con el centro de control de todos los equipos de trabajo con el fin de poder dar la alarma y poner en funcionamiento las operaciones de socorro, salvamento y evacuación. En ningún momento podrá existir un equipo de trabajo sin que disponga de un equipo de comunicación al efecto.

Los diferentes puntos de comunicación deben ser accesibles, y deben estar debidamente señalizados, identificando el punto de ubicación y las diferentes formas de establecer una comunicación.

Deben existir medios de comunicación en las zonas establecidas como puntos de encuentro.

9.4.- FORMACIÓN.

El contratista desarrollará un Programa de formación tanto para todo el personal de primera intervención como para los agentes que intervienen activamente en la emergencia.

9.5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.

Se realizará un mantenimiento preventivo - correctivo sobre los elementos y sistemas de emergencia, asegurando que estos cumplen la misión para la que han sido concebidos.

Periódicamente se deberá poner en servicio los sistemas de emergencia para comprobar su funcionamiento y puesta en servicio.

El contratista determinará en el Plan de actuaciones en caso de emergencia los protocolos y periodicidad de revisión y mantenimiento de los equipos de emergencia.

9.6. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En la obra deberán separarse claramente los materiales combustibles, evitándose el contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los recipientes de materiales combustibles e inflamables deberán estar señalizados de acuerdo al Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 y a la ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos aprobado por el R.D. 656/2017 de 23 de junio.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la Instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Las operaciones de trasvase de combustible se realizarán con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo y retirar posteriormente los deshechos en las condiciones medioambientalmente exigibles.

Estar prohibido fumar durante la realización de trabajos de trasvase o suministro de combustibles.

Se pararán los motores de los equipos cuando se trasvasan combustibles o se rellenan los depósitos.

No se realizarán trabajos de soldadura, oxicorte y corte con radiales que produzcan chispas en la proximidad de objetos y productos combustibles ó inflamables.

En los trabajos de soldadura se protegerán de la proyección de materias incandescentes los objetos y productos que sean susceptibles de combustión y que no puedan ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución, no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, se colocarán extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de materiales combustibles, han de completarse los medios de protección con mangueras y tomas de agua.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, de las medidas de protección existentes en la misma, así como los protocolos de comunicaciones y avisos en caso de emergencia.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

ARTICULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO

10.1. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deberá vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándose en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, el contratista deberá "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán realizar los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

10.2. BOTIQUINES

El contratista dispondrá de varios botiquines de primeros auxilios a lo largo de la obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de los tajos. Los encargados de obra dispondrán de botiquines en sus vehículos.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios; se encontrarán cerrados, pero no bajo llave. En cada tajo de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios.

Cada botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado. El botiquín contendrá como mínimo:

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todos los trabajadores estarán informados de estos datos y los teléfonos estarán incluidos en las tarjetas o sistemas de identificación de los trabajadores.

Periódicamente se repetirán cursos sobre primeros auxilios para el personal designado de primera intervención en el Plan de emergencia.

10.3. SERVICIO SANITARIO EN OBRA

En las obras en las que se concentren más de 50 trabajadores el contratista deberá disponer de locales adecuados de primeros auxilios con la dotación material necesaria (Anexo VI del RD 486/97, donde se establece las condiciones del local y el material necesario para atención en primeros auxilios) que incluirá como mínimo, botiquín, camilla rígida y agua potable.

Los medios dispuestos deberán ponerse en conocimiento del personal asignado para la aplicación de los primeros auxilios.

Junto con el botiquín se dispondrá de mantas térmicas -ya que la exposición a temperaturas altas facilita cambios bruscos de temperaturas- y el material necesario para cortes que necesiten sutura in situ.

El contratista deberá garantizar que en todos los tajos y en todos los turnos está presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se establecerán carteles con la señalización de las normas de actuación en caso de emergencia y los teléfonos de los centros asistenciales y servicios de emergencia a alertar en caso de emergencia.

El contratista tendrá en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

10.4. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo el control de la accidentalidad en la obra.

Para el seguimiento de la siniestralidad, los índices a recabar por el contratista serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada mil trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^o \, de \, \text{sin} \, iestros \;\; con \; baja}{N^o \; de \; trabajador \, es} \right) x \, 10^3$$

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^o \, de \; accidentes \; con \; baja}{N^o \; horas \; trabajadas} \right) x \, 10^6$$

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^o \, de \;\; jordanadas \; perdidas \; por \; accidentes}{N^o \; de \;\; jornadas \, trabajadas} \right) x \, 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos de estadísticas de siniestralidad que le sean facilitados por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y entregarlos a éste antes del día 5 del mes siguiente al que corresponden los datos.

PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas analíticas de seguridad, para la obligada necesidad de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

De cada accidente o incidente que se produzca en la obra, el contratista deberá rellenar los siguientes datos, remitiendo copia de los mismos en el plazo de 24 horas al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y a la Dirección Facultativa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

Los informes de investigación de los accidentes deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El contratista entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un informe de investigación de todos los accidentes en el plazo máximo de 7 días desde su materialización.

ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/97 y en base a los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad, el contratista incluirá un apartado en la memoria del Plan de Seguridad en la que prevea las medidas de protección y prevención para los trabajos posteriores de conservación y mantenimiento de la obra previstos en el proyecto.

En este apartado se contemplarán algunas previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, con las debidas condiciones de seguridad y salud.

- Para los trabajos de mantenimiento en los centros de transformación se prevé que los accesos cuenten con un vallado y barandilla pasamanos de protección, así como escaleras de acceso a los centros de transformación y reparto.
- Para los trabajos de mantenimiento y limpieza de arquetas y pozos de registro se dispondrán pates para facilitar el acceso a su interior.

En este sentido, debe considerarse muy especialmente la necesidad de que en fase de explotación resulte necesario acceder a las diferentes cubiertas de los edificios que componen el proyecto. Es por ello que se han incluido en el presente Estudio las protecciones a disponer en las cubiertas con el objeto de proteger ante el riesgo de caída de altura a los trabajadores que accedan a ellas. Se significa que las protecciones previstas se encuadran en dos grupos, por un lado las correspondientes a líneas de vida, y por el otro las consistentes en barandillas abatibles por el interior de aquellos petos que no disponen de altura suficiente, para no romper con la estética singular de las protecciones.

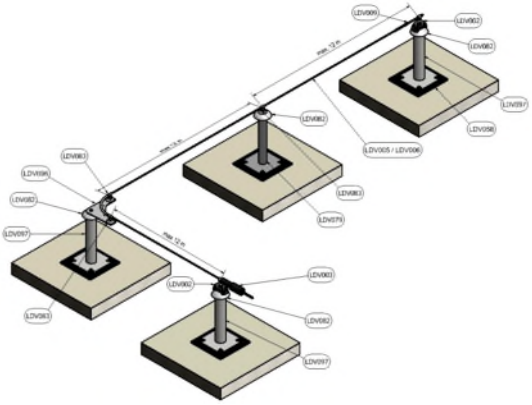
1.- LÍNEAS DE VIDA

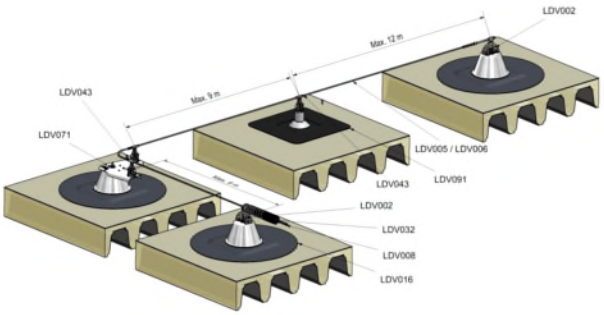
1.1.- Líneas de vida sobre soportes en cubiertas planas (o con ligera pendiente).

CON SOPORTES para losas con impermeabilización / PARA CUBIERTAS TIPO DECK

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO





Estas líneas de vida se prevén en todas aquellas cubiertas no accesibles y en las que a priori no hay que acceder para el mantenimiento de ninguna instalación; únicamente para el mantenimiento de la propia cubierta.

1.2.- Líneas de vida sobre cumbreras de tejado inclinado de teja cerámica, instalados sobre soportes a la estructura metálica o sobre losa de hormigón. Estas líneas de vida permiten el mantenimiento de estos tejados. Se han previsto también en la parte alta de las cúpulas y torreones, junto con una línea de acceso.

Para la ejecución de cualquier otra actividad de mantenimiento sobre elementos o instalaciones se debe seguir las medidas preventivas y de protección incluidas en este Estudio de Seguridad y Salud. En caso de que la ejecución de las actividades implicara un procedimiento de ejecución no incluido en este Estudio y la obra edificada se encontrará en periodo de garantía, se deberá elaborar un anexo al Plan de Seguridad y Salud con un procedimiento específico mediante el que se definan las medidas preventivas y de protección correspondientes en base a los riesgos identificados y a las posibles interferencias para con terceros u otras actividades de mantenimiento y/o explotación, no iniciándose los trabajos hasta que dicho documento no sea aprobado por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

ARTICULO 12.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

De acuerdo con lo establecido en el Art. 5.4 del RD 1627/97 no serán de abono con cargo al presupuesto Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos. Considerando tal precepto y que la propia definición de los precios unitarios del presente proyecto ya incluye la parte proporcional correspondiente a la disposición y utilización de los Equipos de Protección Individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo analizado en el Estudio de Seguridad y Salud del mismo, se establecen los siguientes criterios a la hora de imputar los costes de seguridad y salud en el presupuesto general de la obra:

1. Las actuaciones formativas de carácter general, reuniones de seguimiento en materia preventiva, organización de la prevención, servicios de prevención, vigilancia de la salud, vigilancia y control preventivo y similares se abonan directamente en el porcentaje de gastos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

generales del proyecto pues se trata de obligaciones intrínsecas de carácter general de las empresas participantes en la obra.

2. Los costes correspondientes a la disposición y utilización de aquellos medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de la obra (andamios para el acceso, escaleras manuales, entibaciones o similares), están incluidos en las correspondientes unidades del proyecto y, por tanto, no forman parte del presupuesto de seguridad y salud. La conformidad y mantenimiento de los mismos y su correcto montaje con todas las protecciones reglamentarias también se encuentran directamente presupuestados en los costes directos de cada una de las unidades que exige su utilización. Igualmente, se incluyen expresamente en las unidades presupuestarias correspondientes la parte proporcional de señalistas (señalistas de maniobras de grúas, señalistas para dirigir operaciones y movimiento de vehículos,…)
3. Tampoco resultarán de abono con cargo al presupuesto del ESS aquellas protecciones que un determinado equipo de trabajo deba poseer para cumplir con la normativa vigente (por ejemplo con el RD 1215/97 de 18 de julio, sobre equipos de trabajo). De este modo, el abono de los costes relacionados con el empleo, por ejemplo, de cabinas antivuelco en ciertas máquinas o de pestillos de seguridad en los ganchos, o de barandillas de protección en los andamios, o instalación de tomas de tierra y otras protecciones de la instalación eléctrica entre otras, se consideran en el precio de la unidad de obra que demanda la utilización de tales equipos de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Pliego de condiciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Redexis gas

Pliego técnico

Empresa: **REDEXIS GAS**

Código de documento: **PLRG – OyM – 10.01**

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
2	May-17	Actualización
1	Nov-16	Inclusión protección de servicios
0	Dic-14	Aprobación licitación 2014

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE OBRAS EN INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

REALIZADO	REVISIÓN	APROBACIÓN
Agustín Pascual Aranda	Javier Crespo Millán	Cristina Ávila García
Cargo: Subdirector de Ingeniería	Cargo: Director de Infraestructuras	Cargo: Consejera Directora General

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
de fecha: 23/12/2025
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 4

2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE OBRAS 5

2.1 Documentación 5

2.2 Emplazamiento de la canalización 5
2.2.1 Trazado 5
2.2.2 Profundidad 6
2.2.3 Distancias a edificios y obras subterráneas 7
2.2.4 Localización de servicios existentes, documentación de las obras 7
2.2.5 Cruce y proximidad con otras conducciones 8
2.2.6 Cruce de carreteras y vías férreas 8
2.2.7 Tubo de protección 9

2.3 Trabajos de obra civil antes de la colocación de la tubería 9
2.3.1 Rotura de pavimentos 10
2.3.2 Excavación 10
2.3.3 Realización de las plazas 11
2.3.4 Evacuación de las aguas 11
2.3.5 Circulación de vehículos y peatones 11
2.3.6 Obras subterráneas encontradas en la excavación 12
2.3.7 Fondo de zanja 12
2.3.8 Trabajos en elementos de fibrocemento 12

2.4 Puesta en zanja de la tubería 13
2.4.1 Tubería de acero 13
2.4.2 Tubería de polietileno 15
2.4.3 Válvulas 17
2.4.4 Tapa y registro de polipropileno 18
2.4.5 Tapa y registro de fundición 18

2.5 Hormigón 18

2.6 Soldadura 19
2.6.1 Soldadura de tubería de acero 19
2.6.2 Uniones de tubería de polietileno 21

2.7 Control no destructivo de las soldaduras de acero 28

2.8 Control destructivo de las soldaduras de acero 28

2.9 Revestimiento anticorrosivo 28

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
de fecha: 23/12/2025
E-VISADO

2.10 Tomas de potencial para protección catódica y juntas dieléctricas 31

2.11 Pruebas 31

2.12 Trabajos de obra civil después de la colocación de la tubería 31

2.12.1 Tapado de zanja 31
2.12.2 Reposición de terrenos 33

2.13 Señalización de la canalización 34

2.14 Pintura 34

2.15 Protección catódica 35

2.16 Purga de aire y puesta en servicio 35

2.17 Tuberías dadas de baja 35

2.18 Puente eléctrico 36

2.18.1 Puente eléctrico entre tuberías metálicas 36
2.18.2 Puesta a tierra (o descarga electrostática) de tuberías de polietileno 36

2.19 Documentos técnicos 36

3 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE OBRAS 37

3.1 Disposiciones generales 37

3.1.1 Cumplimiento de la normativa 37
3.1.2 Organización 37
3.1.3 Personal del CONTRATISTA 38
3.1.4 Coordinación de actividades 38
3.1.5 Actividades de especial peligrosidad 38
3.1.6 Formación 39

3.2 Disposiciones particulares para la ejecución de obras y servicios 39

3.2.1 Prescripciones generales 39
3.2.2 Actuaciones durante la realización de la Obra o Servicio 40

3.3 Otras disposiciones particulares 43

3.3.1 Obras de Construcción. Aplicación del Real Decreto 1627/97 43
3.3.2 Empresas de Trabajo Temporal 43
3.3.3 Trabajadores autónomos 44
3.3.4 Transporte de mercancías peligrosas 44

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
FECHA: 23/12/2025
E-VISADO

3.3.5 Disposiciones particulares complementarias 44

4 CONTROL DE CALIDAD 45

4.1 Inspecciones, pruebas y ensayos 45

4.2 Reparaciones y desviaciones 45

4.3 Homologaciones 46

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El presente Pliego Técnico tiene por objeto describir las condiciones técnicas en la prestación de servicios para la ejecución de todos los trabajos de obras que el grupo Redexis Gas (en adelante, "LA PROPIEDAD") encargue al CONTRATISTA, y que éste ha de ejecutar en la totalidad de sus instalaciones.

Se consideran implícitamente, incluidas, además de estas condiciones técnicas, cuantas deriven de la ley, los usos y las buenas prácticas.

La prestación de los servicios contratados por LA PROPIEDAD al CONTRATISTA ha de ajustarse a las especificaciones técnicas establecidas para su definición, a las instrucciones que LA PROPIEDAD curse al CONTRATISTA, a las indicaciones que consten en la documentación que le entregue y a las normas y prescripciones de las reglamentaciones administrativas que estén o entren en vigor hasta la finalización del objeto de los trabajos.

El presente documento abarca todos los trabajos de obras en las instalaciones de LA PROPIEDAD que se encuentren dentro del ámbito territorial y funcional que se fije, basados en las unidades reflejadas en el correspondiente Baremo **PLRG-OyM-11.01**, ***Baremo general de precios para la contratación de servicios de Obras en redes de Distribución***.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE OBRAS

2.1 Documentación

La documentación de las obras a realizar estará constituida por los documentos que sean necesarios para la realización de la obra, tal y como se especifica en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOObr-01-RG**, ***Gestión documental de Obras de Distribución*.**

Si LA PROPIEDAD lo considera oportuno, el CONTRATISTA deberá gestionar la obtención de todos o parte de los permisos y autorizaciones sin sobrecoste alguno.

2.2 Emplazamiento de la canalización

2.2.1 Trazado

Las canalizaciones de gas pueden situarse tanto en terrenos de dominio Público como de dominio privado, debiendo disponer en cada caso del permiso por escrito correspondiente. Se dará preferencia al emplazamiento en terrenos de dominio Público; no obstante, si fuese necesario ubicarla en terrenos de dominio privado, se precisa siempre autorización de servidumbre de paso por escrito, aunque esté pendiente la gestión de elevación a Escritura Pública.

El trazado debe ser tan rectilíneo como sea posible y los cambios importantes de dirección se realizarán por medio de las piezas y accesorios que den a la canalización la adecuada homogeneidad en calidad.

Previamente a la construcción, el CONTRATISTA de la Obra habrá solicitado datos de los distintos Organismos de Servicios Públicos y otras Compañías sobre la presencia de canalizaciones enterradas en la traza de la tubería a construir y se reflejarán en el plano de planta que acompaña al Proyecto en cuestión. Dichos servicios serán meramente orientativos y es de entera responsabilidad por parte del CONTRATISTA su localización y posterior cruzamiento con la canalización de gas, de la forma de realizar el cruce de acuerdo con los planos tipo al respecto y/o el condicionado particular que emita el Organismo competente / Titular en su caso.

El CONTRATISTA no podrá reclamar cantidad alguna en caso de que alguno de los elementos de los servicios señalados o no en los planos, resultara dañado y tuviera que indemnizar a usuarios o a la Compañía Propietaria. En caso de que por un trabajo realizado por el CONTRATISTA se produjera un incidente o rotura y éste no se hiciera cargo del mismo, la PROPIEDAD se reserva el derecho de repercutirle el importe descontándolo en certificaciones de las obras sucesivas.

Antes de acometer la construcción, el CONTRATISTA realizará, de acuerdo con la PROPIEDAD y en virtud a la localización de los servicios enterrados conocidos, un replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de las arquetas de válvulas y obras anejas. Asimismo, será obligación del CONTRATISTA realizar un reportaje fotográfico de todo el trazado acordado tras el replanteo, al objeto de tener constancia del estado inicial de la calzada, aceras, mobiliario urbano y su entorno, antes de realizar la obra y su posterior reposición. El trazado será siempre lo más rectilíneo posible. Los cruces de calzada se harán perpendiculares a la misma, siempre que sea posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Con carácter general y siempre que la existencia de servicios lo permita, la canalización se ubicará preferentemente en acera.

El CONTRATISTA deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad que dicte la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en el momento de la ejecución de las obras, tanto para señalización de ellas como desvíos de tráfico y protección, así como los complementarios que exija LA PROPIEDAD sin sobrecoste alguno.

2.2.2 Profundidad

En el caso de canalizaciones con MOP>5 se colocará la tubería enterrada por lo menos a 0,80 metros de profundidad de la generatriz superior de la misma, aunque se recomienda para su colocación respetar los planos tipo de LA PROPIEDAD al respecto.

Bajo las vías férreas, la profundidad de enterramiento será la indicada en el condicionado técnico particular que emita el organismo competente en su autorización, respetando siempre los planos tipo de LA PROPIEDAD y el mínimo Reglamentario.

En las regiones de cultivos profundos, así como en las zonas de cultivo sometidas a fenómenos de erosión en la superficie, las canalizaciones se colocarán a la profundidad de un metro para evitar ser deterioradas como consecuencia de los trabajos agrícolas.

Cuando no pueda respetarse la citada profundidad de 0,80 metros deberá interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a las de la profundidad inicialmente prevista. La profundidad máxima aconsejable es de 1,50 metros.

En el caso de canalizaciones con MOP≤5 se colocará la tubería enterrada por lo menos a 0,60 metros de profundidad de la generatriz superior de la misma, aunque se recomienda para su colocación respetar los planos tipo de LA PROPIEDAD al respecto.

Siempre que los servicios existentes lo permitan, la tubería se colocará enterrada bajo acera; cuando no fuese posible, se ubicará enterrada debajo de la calzada. En ambos casos se respetarán para la construcción los planos tipo de LA PROPIEDAD, y las órdenes oportunas de la Dirección de Obra.

Cuando no pueda situarse la tubería a una profundidad comprendida entre 0,60 metros y 1,50 metros, y sean posibles técnicamente las soluciones de pasar a profundidad superior a 1,50 metros o inferior a 0,60 metros, con protección, será conveniente estudiarlo en cada caso con LA PROPIEDAD para optar por la mejor solución.

Deberá estar toda la conducción debidamente señalizada mediante la instalación de malla de plástico de color amarillo colocada según se indica en los planos tipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Asimismo, deberá entubarse la tubería mediante vaina de protección cuando se atraviesen espacios huecos que no sean rellenados o ventilados.

En los casos de entubamiento la profundidad debe tomarse a partir de la generatriz superior de la vaina.

2.2.3 Distancias a edificios y obras subterráneas

La distancia aproximada a las edificaciones será la recomendada en los PLANOS TIPO de LA PROPIEDAD, siempre que los servicios existentes lo permitan, y la mínima de 0,30 metros en redes con MOP ≤10 y de 0,5 metros en redes con MOP16.

Se conectarán a la nueva red las acometidas que han motivado la construcción de la canalización y aquellos nuevos contratos que tuviesen lugar durante el transcurso de la obra.

Cuando la canalización se sitúe a una distancia respecto a otros servicios inferior a 0,50 metros, al lado o por encima de grandes obras subterráneas, tales como cámaras enterradas, túneles de ferrocarril, alcantarilla visitable, aparcamientos subterráneos, etc., se deberán tomar precauciones especiales a fin de que cualquier escape fortuito no dé como consecuencia la entrada de gas en dichas obras. Como norma de carácter general se utilizará como precaución el entubamiento que se ejecutará bajo las prescripciones reglamentarias de ventilación indicadas en los planos tipo.

Si la tubería debe pasar por debajo de alguna de estas obras (situación que por otra parte procurará evitarse) deberá protegerse con un entubamiento.

2.2.4 Localización de servicios existentes, documentación de las obras

Será responsabilidad del CONTRATISTA la recopilación de la documentación técnica y su entregar a LA PROPIEDAD.

Asimismo, es responsabilidad del CONTRATISTA la solicitud y obtención de planos de servicios enterrados de otras compañías.

EL CONTRATISTA no deberá comenzar los trabajos de obra civil sin haber sido localizados e identificados *in situ* los servicios existentes en la zona, por medio de los siguientes trabajos:

- Análisis de los planos acotados de otros servicios.
- Observación y comprobación de las tapas o registros existentes en la superficie a lo largo del trazado de la conducción.
- Utilización de detector o georadar.
- Apertura de las catas necesarias.

Las catas de prueba para la detección de los servicios se realizarán en los emplazamientos adecuados con el fin de garantizar que el trazado de la tubería de gas mantenga las distancias suficientes a otros servicios existentes. Para ello se ejecutarán con las dimensiones necesarias, para que se cumplan, en toda la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

envolvente de la canalización de gas – incluyendo el lecho – las distancias mínimas a otros servicios. Especialmente cuando coexistan varios servicios se implementarán las adecuadas protecciones entre los servicios, las cuales serán aprobadas por LA PROPIEDAD, quedando recogidas y justificadas en la documentación final de obra.

Las catas se deberán replantear a fin de que puedan ser aprovechadas para los trabajos previstos, reduciendo así el movimiento de tierras.

El objetivo de esta localización es minimizar las situaciones de riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente, así como para garantizar las distancias mínimas respecto a otros servicios.

2.2.5 Cruce y proximidad con otras conducciones

Con relación a los distintos servicios que se encuentran en el subsuelo, las distancias mínimas convenientes entre la generatriz exterior de la tubería y aquellos, tanto en paralelismo como en cruce, serán las indicadas en el Procedimiento **PObr-18-RG**, ***Protecciones en cruces y paralelismos con servicios enterrados***. Cuando no sea posible mantener dichas distancias mínimas, se aplicarán las protecciones indicadas y descritas en el procedimiento anteriormente mencionado.

En todos los casos y durante la construcción se consultarán los planos tipo correspondientes de LA PROPIEDAD para optar por la mejor solución.

2.2.6 Cruce de carreteras y vías férreas

Los pasos a través de carreteras y de vías férreas se realizarán según las disposiciones impuestas por los Organismos Competentes.

Los cruces o paralelismos de la línea de gas con otros servicios se realizarán de acuerdo con los planos tipo de LA PROPIEDAD, debiendo el CONTRATISTA tener el máximo cuidado para no dañar dicha instalación.

Cualquier daño que ocasione el CONTRATISTA a otros servicios en la ejecución de la canalización, bien sea a éstos o al propio de gas, deberá ser reparado de inmediato por el CONTRATISTA a sus expensas.

Las pérdidas que se ocasionen por estos daños, así como la responsabilidad en que se incurra serán de cuenta del CONTRATISTA.

En los planos tipo de LA PROPIEDAD se establecen distintos tipos de **cruces de carreteras**:

- Cruce de carretera a cielo abierto, con losa de protección.
- Cruce de carretera a cielo abierto hormigonado *in situ*: que llevará vaina plástica de protección en el caso de conducción de gas de polietileno (PE), y revestimiento reforzado y manta antirroca en el caso de conducción de acero.
- Cruce de carretera mediante perforación horizontal: se ejecutará con tubo de protección de acero de al menos 4'' superior al diámetro de la conducción. En el caso de conducciones de acero, la canalización a instalar llevará revestimiento reforzado. La instalación de la canalización de gas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

llevará distanciadores en el tramo ubicado en el interior del tubo de protección. En el caso de conducción de PE se instalarán distanciadores y respiraderos y en el caso de conducción de acero se rellenará el tubo de protección con mortero según lo indicado en los planos tipo de LA PROPIEDAD.

- Cruce de carretera mediante perforación dirigida: En esta solución la canalización de gas (de acero o polietileno), por defecto se instalará sin tubo de protección.

En el caso de los **cruces con ferrocarril**, sólo se contempla la opción de ejecutarlo mediante perforación horizontal. Se ejecutará con tubo de protección de acero de al menos 4'' superior al diámetro de la conducción en el caso de canalización de PE y 8'' superior en el caso de conducción de acero, para permitir la colocación de la protección catódica. En el caso de conducciones de acero, la canalización a instalar llevará revestimiento reforzado y el tubo de protección se rellenará con mortero según lo indicado en los planos tipo de LA PROPIEDAD. En el caso de canalización de gas de polietileno, se instalarán respiraderos según lo indicado en los planos tipo de la propiedad. La instalación de la canalización de gas llevará distanciadores en el tramo ubicado en el interior del tubo de protección.

Dependiendo del cruce concreto, LA PROPIEDAD mediante las indicaciones del Organismo Competente, decidirán la solución a adoptar.

Para la ejecución de cada cruce se respetará lo indicado en los planos tipo, aunque las distancias reflejadas en estos son orientativas y deben adecuarse al condicionado técnico particular que emita el organismo técnico competente. Además, en el caso de optarse por realizar una perforación, será necesario realizar un estudio específico.

2.2.7 Tubo de protección

Todos los tubos de protección a los que se hace referencia deberán ser de resistencia adecuada y ajustarse a las especificaciones y planos tipo de LA PROPIEDAD.

En el interior de estos tubos de protección no podrá existir ningún accesorio en la tubería de gas, es decir, manguitos.

La tubería de protección será de acero o de materiales plásticos, del diámetro adecuado. Para la instalación de la tubería de conducción dentro del tubo de protección de acero, se instalarán los correspondientes collares distanciadores para eliminar roces de la tubería de conducción y asegurar su ventilación homogénea.

2.3 Trabajos de obra civil antes de la colocación de la tubería

Se mencionan a continuación, dentro de cada capítulo correspondiente, los detalles a tener en cuenta en la ejecución de cada una de las unidades citadas. Todas ellas estarán incluidas en los precios establecidos en el cuadro de precios para cada unidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

2.3.1 Rotura de pavimentos

El pavimento debe demolerse con una cortadora de disco realizando un corte recto y limpio cuando se trata de losetas, macadam, aglomerados, etc., igualmente debe levantarse con sumo cuidado aquel que se compone de elementos separados, tal como losas, piedras, adoquinado sobre arena, etc. En todos los casos la rotura será de tal forma, que no se produzcan desmoronamientos de los bordes en la parte de instalación y la superficie afectada será la menor posible.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo, deberán dejarse de tal forma que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando se reponga el pavimento. Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento, deberán ser trasladados con la máxima rapidez al vertedero autorizado con el fin de que no se mezcle con ellos la tierra procedente de la excavación, la cual, quedaría inservible para el posterior relleno de la zanja.

Salvo que LA PROPIEDAD no indique lo contrario, en la construcción de sus canalizaciones se realizará siempre el cambio de tierras.

2.3.2 Excavación

La excavación de la zanja se realizará ordenadamente hasta la profundidad deseada, en casos especiales, cuando la consistencia del terreno no es la adecuada o bien cuando la profundidad de la zanja así lo aconseje, se procederá a su entibamiento a medida que se vaya profundizando. El CONTRATISTA, será el único responsable de las consecuencias que se produzcan por la ausencia o insuficiencia de entibado de las zanjas.

Los puentes dejados en las zanjas, en el momento de la excavación, deberán demolerse antes del relleno a fin de asegurar una compactación uniforme a todo lo largo de la canalización.

Las paredes de las zanjas estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la tubería y serán lo más verticales posible, en profundidades normales, a fin de permitir un buen compactado.

Todo derrumbe deberá ser excavado por el CONTRATISTA a su costa.

Ante cualquier obstáculo que no pueda respetarse las rasantes del Proyecto, se avisará por parte del CONTRATISTA a la PROPIEDAD, la cual dará las instrucciones oportunas al respecto.

Cuando el fondo de zanja no constituya un soporte firme y continuo, o si éste está compuesto por roca o contiene elementos que puedan dañar la tubería (elementos punzantes, gravas o bolos de gran tamaño, etc.), la zanja será más profunda (al menos 10 cm por debajo de la generatriz inferior del tubo), para que permita la instalación de un lecho de material seleccionado sobre el que apoye la tubería.

La anchura y profundidad de las zanjas pueden verse en los planos tipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

2.3.3 Realización de las plazas

A la altura de las acometidas a soldar y en el momento de la apertura de la zanja se realizarán unas plazas para facilitar la soldadura y el montaje de la máquina de taladrar.

También deberán realizarse plazas en los lugares donde deba realizarse en zanja una soldadura de unión entre tubo y piezas especiales, con el fin de poder realizar la soldadura de la junta y el radiografiado, si es el caso, con la mayor facilidad.

A título indicativo, la longitud de las plazas para las juntas, según el eje de la zanja será de 0,50 metros, a todo lo largo de esta longitud la profundidad de la zanja, normal al fondo de la misma, se aumentará en 0,25 metros y la anchura será de 0,80 metros.

Cuando la plaza realizada sea por motivos de junta en zanja, es decir, uniones en el fondo de la zanja de la tubería de línea o conexiones con redes existentes, no se abonará esta excavación.

2.3.4 Evacuación de las aguas

La evacuación de las aguas pluviales en las vías públicas está asegurada por medio de imbornales y sumideros situados en los lugares adecuados. Tanto la apertura de la zanja como la disposición de los productos procedentes de la excavación deben situarse de forma que no dificulten dicha evacuación.

Salvo casos de necesidad, los sumideros o imbornales deberán quedar, durante el período que duren las obras, en su estado propio. En los casos en que esto no sea posible, deberán tomarse las medidas que se consideren oportunas para que no se produzcan inundaciones en las zanjas o en la vía pública durante el tiempo que ésta esté abierta.

El CONTRATISTA asegurará a sus expensas la protección de las obras contra las aguas de toda naturaleza y todo origen, así como la evacuación de las mismas empleando una bomba de achique si fuera necesario, de acuerdo con las instrucciones de la PROPIEDAD hasta el tapado de la zanja.

2.3.5 Circulación de vehículos y peatones

Durante la ejecución de las obras de canalizaciones a lo largo de las vías públicas o privadas, se deben dejar pasos suficientes tanto para los vehículos como para los peatones. En todos los casos, los accesos a los inmuebles, almacenes, garajes, etc., deben mantenerse expeditos. Los pasos deberán ser adecuados en cada caso, y la PROPIEDAD podrá solicitar su sustitución o cambio si no los considera apropiados.

Salvo autorización en contra, la zanja debe realizarse de manera que no se interrumpa la circulación en ningún momento, para ello se colocarán planchas metálicas suficientemente resistentes para permitir la circulación rodada en calzadas y vados, cuidándose de que están bien ajustadas en el suelo, evitando que al pisado de los coches produzcan ruidos.

La zona de obra estará debidamente señalizada y protegida con vallas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

Todos estos trabajos anteriormente mencionados correrán a cargo del CONTRATISTA.

2.3.6 Obras subterráneas encontradas en la excavación

Si en el curso de las obras se causa algún daño o avería a instalaciones o servicios de terceros, es obligación del CONTRATISTA avisar al titular de las mismas y adoptar las medidas de prevención oportunas, paralizando los trabajos hasta que éstos se encuentren en condiciones de seguridad.

Todas las canalizaciones de servicio que se encuentren en el momento de la excavación de la zanja deberán protegerse para evitar causarles algún daño y si ello fuera necesario deberán suspenderse para evitar que por su propio peso se produjese rotura. En caso de tuberías de agua, se inmovilizarán las juntas con el objeto de evitar su desenchufe.

Deberá observarse un cuidado especial en las acometidas de plomo para evitar su aplastamiento y deformación, así como en canalizaciones de fibrocemento para evitar su rotura o riesgo de liberación de fibras de amianto.

Cuando se trate de cables eléctricos deberán tomarse medidas que aseguren la perfecta conservación de su revestimiento, consultando al Concesionario del permiso, para desplazarlo de su lugar si fuera necesario. En el caso de que fuese necesario un desplazamiento mientras duren las obras, deberá situarse en su lugar primitivo, cuando se efectúe el relleno de la zanja colocando, asimismo, los elementos de aviso correspondientes.

En ningún caso se deben manipular o desplazar las cajas de empalme (torpedos).

2.3.7 Fondo de zanja

El fondo de la zanja debe constituir un soporte firme y continuo para la tubería.

El fondo de la zanja estará desprovisto de rocas y elementos que puedan dañar la tubería (elementos punzantes, gravas o bolos de gran tamaño, etc.). En aquellos casos en que el fondo de la zanja sea irregular o contenga elemento que puedan dañar a la canalización se aplicará, previa autorización de LA PROPIEDAD, un lecho de material adecuado (arena de río o material seleccionado procedente de la excavación), de acuerdo con la Norma de Operación **NOObr-11-RG, *Guía técnica para la reutilización de tierras procedentes de la excavación***, que deberá compactarse adecuadamente a lo largo de su generatriz inferior.

En todos los casos el fondo de la zanja deberá estar convenientemente compactado para asegurar en todo momento el apoyo uniforme de la tubería.

2.3.8 Trabajos en elementos de fibrocemento

En los trabajos a desarrollar sobre tuberías de LA PROPIEDAD que se encuentren protegidas o envainadas en tuberías u otros elementos de fibrocemento, en las que exista riesgo de liberación de fibras de amianto (esto es aquellas actuaciones que supongan la rotura de elementos de fibrocemento), el CONTRATISTA está obligado a cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006, teniendo en consideración la guía técnica del

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y la Norma de Operación **NOss-05, *Trabajo en elementos de fibrocemento (amianto)*** de LA PROPIEDAD.

2.4 Puesta en zanja de la tubería

2.4.1 Tubería de acero

2.4.1.1 Tubería Normalizada

LA PROPIEDAD tiene normalizada la utilización de tubos de acero para Distribución, en longitud de largos dobles (12 metros) de fabricación y en los siguientes diámetros y calidades:

Tubos de acero para Distribución	
DN 12" / DN 300	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 10" / DN 250	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 8" / DN 200	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 6" / DN 150	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 4" / DN 100	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 3" / DN 75	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 2" / DN 50	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 1½" / DN 40	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 1¼" / DN 32	API 5L Gr B / UNE-EN 10208
DN 1" / DN 25	API 5L Gr B / UNE-EN 10208

LA PROPIEDAD se reserva el derecho para cambiar la calidad y diámetro de las distintas tuberías en el momento que fuera necesario, siempre y cuando se respete la Normativa Vigente y Especificaciones Técnicas de la PROPIEDAD.

2.4.1.2 Almacenamiento y transporte de los tubos

Los tubos no deben soportar esfuerzos ni sufrir choques que puedan deteriorarlos, por tanto, deben tomarse las medidas necesarias para su buena conservación, tanto en su almacenamiento como en su transporte. Debe tenerse especial cuidado en sus extremos y en el revestimiento, cuando lo tenga.

Los camiones destinados a su transporte hasta la obra estarán equipados de medios de carga mecánicos y su plataforma debe tener una longitud tal que los tubos no sobresalgan en exceso por su extremo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

2.4.1.3 Descenso de los tubos a la zanja

El descenso de los tubos a la zanja se realizará siempre en presencia de la PROPIEDAD o su Representante, después de haber comprobado que:

- El material es el adecuado y se encuentra en buenas condiciones.
- No existe ningún cuerpo extraño en el interior del tubo.
- Todos los objetos extraños, como pedazos de madera, piedras, desperdicios, etc., que pudieran dañar la tubería, deberán haber sido retirados antes de proceder a bajar la misma.
- En tubos revestidos, el revestimiento ha sido reparado de los defectos que ha ocasionado su almacenamiento y transporte.
- Que el fondo de zanja constituye un soporte firme y continuo, y no está compuesto por roca o contiene elementos que puedan dañar la tubería. En caso contrario, que se ha dispuesto cama de material adecuado en el fondo de zanja, con espesor mínimo de 10 cm.
- El descenso se realizará por medios mecánicos o manuales, pero evitando cualquier deterioro del revestimiento.
- Cuando se realice la puesta en zanja de un tramo de tubería previamente inspeccionado, deberá de inmediato realizarse el pretapado.

2.4.1.4 Colocación de la tubería

Los tubos situados en la zanja para su colocación deben apoyarse a lo largo de su generatriz inferior y si es necesario para conseguir una alineación adecuada, debe emplearse material seleccionado o arena de río y en ningún caso piedras o materiales duros que puedan dañar el revestimiento.

Los extremos de los tubos deberán limpiarse con mucho cuidado para eliminar cualquier partícula de tierra o desprender la capa de óxido, lo que se realizará por medio de un cepillo metálico.

Las bocas de los tubos que queden en el fondo de zanja sin conectar, deberán taparse convenientemente. Cada vez que se produzca una parada en el trabajo deberán taparse los extremos de los tubos con los tapones adecuados para cada tipo de tubería a fin de evitar que se introduzcan en el interior de los tubos, cuerpos extraños de cualquier tipo. En las canalizaciones que se realizan con gas se tomarán medidas de seguridad para que no se produzcan accidentes o perjuicios innecesarios.

También deberán situarse camas sobre los tubos ya colocados para que no sufra la canalización ningún tipo de movimiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

2.4.2 Tubería de polietileno

2.4.2.1 Tubería normalizada

LA PROPIEDAD tiene normalizada la utilización de tubos de polietileno para distribución, tanto en diámetros como en calidades, en su Especificación Técnica **ETRG-MAT-02.01**, ***Tubo de polietileno. Parte I: Suministro***, y en la Normativa Vigente que le es de aplicación (UNE-EN 1555), de la forma siguiente:

- Para MOP ≤ 5:

Tubos de polietileno de alta densidad, PE 100 y PE 100 RC	
DN 315	SDR 17,6 / SDR 17
DN 250	SDR 17,6 / SDR 17
DN 200	SDR 17,6 / SDR 17
DN 160	SDR 17,6 / SDR 17
DN 110	SDR 17,6 / SDR 17
DN 90	SDR 17,6 / SDR 17
DN 63	SDR 17,6 / SDR 17
DN 40	SDR 11
DN 32	SDR 11

- Para 5 < MOP ≤ 10:

Tubos de polietileno de alta densidad, PE 100 y PE 100 RC	
DN 315	SDR 11
DN 250	SDR 11
DN 200	SDR 11
DN 160	SDR 11
DN 110	SDR 11
DN 90	SDR 11
DN 63	SDR 11
DN 40	SDR 11
DN 32	SDR 11

LA PROPIEDAD se reserva el derecho para cambiar la calidad y diámetros de las distintas tuberías en el momento en que fuese necesario, siempre y cuando se respete la Normativa Vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

2.4.2.2 Almacenamiento y transporte de los tubos

En el almacenaje el material debe protegerse de la luz directa del sol, estando en lugar cubierto. Se evitarán también temperaturas superiores a los 40°C. En todo momento se respetarán las indicaciones dadas por LA PROPIEDAD (Especificaciones Técnicas **ETRG-MAT-02.01**, ***Tubo de polietileno. Parte I: Suministro***, y **ETEG-MAT-02.02**, ***Tubo de polietileno. Parte II: Embalaje y almacenamiento***) y por recomendaciones sectoriales para el almacenamiento y manipulación de los tubos.

La tubería de polietileno será aportada por el CONTRATISTA en rollos o barras rectas según las indicaciones y Especificaciones Técnicas de la PROPIEDAD, y procedente del fabricante autorizado por LA PROPIEDAD.

Si se trata de tubos rectos, se guardarán apilados. El número de capas máximo será de 10 capas para diámetros inferiores a 100 mm de diámetro y 6 capas para diámetros superiores, pero no alcanzando nunca alturas superiores a un metro para evitar deformaciones. Estos tubos rectos deberán estar apoyados en toda su longitud a lo largo de una de sus generatrices y entre sí. En el terreno donde se almacenen, se protegerá del suelo la primera hilera de tubería mediante el extendido de una lona o sacos evitando así el contacto directo de la tubería con el terreno; previamente se eliminarán las piedras, grava, guijarros, etc., existentes en la superficie.

El material no debe guardarse en sitios donde pueda estar en contacto con productos químicos agresivos como hidrocarburos líquidos, alcoholes, ácidos, bases fuertes, etc.

Cuando el material esté en rollos, el radio de curvatura será como mínimo 20 veces el diámetro del tubo en polietileno de alta densidad.

El material deberá almacenarse en lugares que no pueda sufrir desperfectos por agresiones mecánicas.

En el manejo se debe actuar con suficiente precaución a fin de evitar cortes o desperfectos en el material, evitando, por ejemplo, arrastrar el tubo sobre superficies duras o que tengan piedras.

2.4.2.3 Descenso de la tubería a la zanja

El descenso de la tubería a la zanja se realizará siempre en presencia de la PROPIEDAD o su Representante, después de haber comprobado que:

- El material es el adecuado y se encuentra en buenas condiciones (sin ralladuras, abolladuras, etc.).
- No existe ningún cuerpo extraño en el interior del tubo.
- Todos los objetos extraños, como pedazos de madera, piedras, desperdicios, etc., que pudieran dañar la tubería, deberán haber sido retirados antes de proceder a bajar la misma.
- Que el fondo de zanja constituye un soporte firme y continuo, y no está compuesto por roca o contiene elementos que puedan dañar la tubería. En caso contrario, que se ha dispuesto cama de material adecuado en el fondo de zanja, con espesor mínimo de 10 cm.El descenso se realizará por medios mecánicos o manuales, pero evitando cualquier deterioro de la tubería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 17/12/2025
E-VISADO

- Cuando se realice la puesta en zanja de un tramo de tubería previamente inspeccionado, deberá de inmediato realizarse el pretapado.

2.4.2.4 Colocación de la tubería

En el caso de tendido de la tubería en rollos, tirando desde un extremo, se procurará no rozar la tubería con el suelo ni con las paredes de la zanja, para lo cual la tubería deberá deslizarse por rodillos guía y teniendo cuidado de que el extremo de la tubería esté tapado para que no pueda penetrar ningún objeto o arena en el interior de la misma.

El tendido de tubería en la zanja se realizará siempre manteniendo ondulaciones en el plano horizontal para así evitar las contracciones térmicas.

Se deberá colocar el tubo de forma que el marcado que lleva esté en la parte superior.

Cada vez que se produzca una parada en el trabajo, deberán taparse los extremos de los tubos con tapones adecuados (i.e. CAP de agua) para cada tipo de tubería a fin de evitar que se introduzcan en el interior de los tubos agua o cuerpos extraños de cualquier tipo.

La soldadura se efectuará mediante accesorios de electrofusión o por el método de soldadura a tope.

2.4.3 Válvulas

Se contemplan tres tipos de válvulas a instalar:

- Válvulas con cuerpo metálico y extremos para soldar (BW).
- Válvulas con cuerpo metálico y extremos de polietileno.
- Válvulas con cuerpo y extremos de polietileno.

En lo referente a la instalación se deberán tener en cuenta las recomendaciones de instalación de éstas dadas en la Norma UNE-EN 12007-2 (válvulas de PE) o API 6D / EN 10204 (válvulas de acero).

Se dispondrán topes resistentes en las posiciones correspondientes a abertura total y cierre total.
De igual manera, deberá existir un elemento intermedio entre el cuerpo de la válvula y la bola o el cilindro (junta de elastómero) que absorba las diferentes contracciones/dilataciones que pudiera tener dicho cuerpo de la válvula durante su vida útil.

Además del marcado mínimo requerido por la Norma UNE-EN 1555-4, las válvulas deberán llevar la identificación del compuesto de polietileno con el que se fabrique la válvula, en su caso.

Además de cumplir con los requisitos de la Norma UNE-EN 1555-4 sobre condiciones de entrega, los extremos de conexión de las válvulas estarán protegidos con tapas o tapones que eviten la introducción de cuerpos extraños que puedan dañar el interior de la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

2.4.4 Tapa y registro de polipropileno

Tanto el cuerpo de la tapa como el del marco deberán estar construidos con resinas tipo polipropileno, u otras de características mecánicas superiores, de color negro, moldeadas a presión.

Los pasadores que unen la tapa al marco deberán ser de materiales resistentes a la corrosión, como pueden ser el latón o materiales termoplásticos (poliamida, poliacetal, etc.).

La tapa estará unida al marco por dos pasadores que deben ser fácilmente desmontables por la parte interior del marco, de manera que permita la sustitución de la tapa en caso necesario.
La tapa deberá llevar incorporada una chapa de acero galvanizado destinada a facilitar la detección de la misma por medio de sistemas electromagnéticos o ultrasónicos. Esta chapa deberá tener una superficie mínima de 50 cm^2 y un espesor mínimo de 1 mm.

El cierre de la tapa con el cuerpo del marco se realizará por engatillado entre los dos elementos mediante unas muescas dispuestas para este fin. Su diseño debe ser tal que asegure que, una vez instaladas el conjunto de tapa y marco, resiste una carga vertical mínima de 1.000 kg en su parte superior, uniformemente repartidos, sin sufrir roturas ni deformaciones permanentes que alteren su correcto funcionamiento.

Los conjuntos de tapa y marco de objeto de esta norma se suministrarán como un conjunto único. Para el caso de la tapa, estará protegida en su parte exterior, con film plástico transparente para proteger la serigrafía. Este film se retirará una vez instalado el conjunto.

2.4.5 Tapa y registro de fundición

Cumplirán los requisitos prescritos para ellas en la Norma UNE-EN 124 siendo:

- Las instaladas en calzada de clase: D-400 (tráfico fluido y pesado).
- Las instaladas en acera y aparcamiento de clase B125 (tráfico ligero).

2.5 Hormigón

El CONTRATISTA construirá todas las estructuras de hormigón que se indican en los planos o que sean necesarias a juicio de la PROPIEDAD para completar los trabajos.

Las construcciones se realizarán de acuerdo con los planos, las especificaciones y/o las indicaciones de la PROPIEDAD de acuerdo con las condiciones prescritas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente. Las resistencias características del hormigón serán las señaladas en los planos y especificaciones.

Una vez abiertos los pozos o las zanjas, no se verterá el hormigón de limpieza o de cimentación sin contar con la autorización de la PROPIEDAD de la Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

El acero para armadura será suministrado en su totalidad por el CONTRATISTA. También realizará el suministro de todos los soportes, cercos, espaciadores, áridos, encofrados, etc., que se necesiten para la correcta colocación del acero. Todos los materiales necesarios, cemento, áridos, acero, encofrados, etc., serán suministrados por el CONTRATISTA. En tiempo frío se suspenderá el hormigonado.

El acero, antes de su colocación deberá estar libre de toda suciedad, escamas, polvo, lodo, pinturas, aceite, o de cualquier otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón.

Las armaduras se colocarán con exactitud según lo indican los planos. Las barras deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas, de manera que no sufran desplazamiento al colocar el hormigón, se debe tener especial cuidado para prevenir cualquier alteración en el vibrado.

El doblado y empalme de armaduras se hará de forma adecuada.

2.6 Soldadura

2.6.1 Soldadura de tubería de acero

Todos los elementos empleados para soldar, alinear, biselar y manejar el tubo, deberán ser de un tipo apropiado y aprobado por LA PROPIEDAD antes del comienzo de los trabajos, y deben ser mantenidos por el CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo.

Todos los materiales para la labor de soldadura serán suministrados por el CONTRATISTA, incluidos los fungibles (electrodos, oxígeno, acetileno, etc.).

En todo momento se cumplirán la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***.

El CONTRATISTA deberá homologar el procedimiento de soldadura y a la vez un procedimiento de reparaciones que sufrirá los mismos ensayos que requiera el de soldadura, según la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***. Dichas homologaciones deberán ser aceptadas por LA PROPIEDAD.

Los biseles de la tubería se limpiarán con equipo adecuado hasta dejar el metal libre de óxido y suciedad en toda su superficie. Esta operación no podrá adelantar a la soldadura más de 100 metros, tampoco podrá permanecer la superficie del biselado expuesta al aire más de una hora después de haber sido limpiada.

Se deberán emplear centradores de alineación exterior o interior, pero en ningún momento se podrá soldar al tubo ningún objeto extraño para su centrado, así como tampoco se podrá probar el arco eléctrico directamente al tubo.

Se reducirán al mínimo los martilleos tendentes a lograr una buena alineación de la tubería. El martillo deberá ser de diseño apropiado con cabeza de bronce o material plástico. Se prohíbe golpear la tubería una vez comenzado el depósito de cualquier cordón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Las soldaduras se efectuarán al arco eléctrico, ya sea manual o automático. El CONTRATISTA podrá proponer a la PROPIEDAD mejoras en los procedimientos de soldaduras.

La realización de las soldaduras de la canalización deberá confiarse únicamente a soldadores aceptados tras las correspondientes pruebas de homologación según la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***, con previo acuerdo de LA PROPIEDAD.

LA PROPIEDAD se reserva el derecho de rechazar a un soldador en cualquier momento de la obra, siempre que esté en condiciones de demostrar su negligencia o incapacidad.

Para las pruebas de homologación de soldaduras, el CONTRATISTA proveerá la mano de obra, materiales, equipo de soldadura y diversos. La tubería podrá ser suministrada por LA PROPIEDAD en el diámetro, calidad y espesor que se utilizará en la obra.

Los ensayos destructivos y no destructivos que se lleven a cabo para la calificación de soldadores, de acuerdo con la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***, serán a cuenta del CONTRATISTA.

El soldador trabajará en el terreno de acuerdo con la forma en que fue homologado. Para las reparaciones es necesario que los soldadores que las realicen estén homologados en los procedimientos de soldadura ordinaria y reparaciones.

Una vez finalizadas las pruebas de calificación, a cada soldador aceptado se le dará un número de identificación, que conservará durante toda la obra.

No se admitirá que dos soldadores distintos tengan la misma identificación, aun cuando alguno de ellos no trabaje ya en la obra.

El tubo soldado se soportará en forma adecuada hasta que se baje a la zanja. Los apoyos provisionales serán de madera o de material blando y diseño aprobado por LA PROPIEDAD y a propuesta del CONTRATISTA. Las cuñas y apoyos impedirán el movimiento del tubo después de efectuado el cordón de raíz.

El espacio libre cuando se suelde sobre el terreno será al menos de 50 cm. (cincuenta centímetros), alrededor de todo el tubo. Cuando se suelde bajo zanja, el soldador deberá disponer del espacio suficiente para tener buen acceso visual al baño de fusión de la soldadura.

Durante la aplicación del cordón de raíz, el tubo estará en posición estacionaria. Podrán emplearse uno o dos soldadores simultáneamente según el diámetro de la canalización (a partir de 10” inclusive se emplearán dos soldadores). No se comenzarán dos cordones en el mismo punto.

Cuando trabajen varios soldadores en el mismo cordón, cada uno comenzará el suyo en zona de tubería diferente de forma que no se acumulen peligrosamente las temperaturas.

Las uniones soldadas no deberán sufrir movimientos bruscos antes de que hayan enfriado suficientemente. No se deberá mover el tubo hasta que no esté completamente terminado el cordón de raíz. Si se emplea

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

centrador de alineación exterior, no se permitirá retirar éste mientras no se haya soldado al menos una longitud superior al 50 % (cincuenta por ciento) de la circunferencia del tubo.

No se dejará para el día siguiente junta alguna que no se haya terminado la totalidad de los cordones.

Se mantendrá la intensidad y tensión apropiadas para cada tipo de varilla o electrodo de tal manera que se logre una completa fusión y adecuada penetración.

Las conexiones en el circuito de soldaduras, deberán ser las adecuadas, cuidando que exista una correcta toma de masa. Asimismo, se evitará cualquier disminución de tensión en el circuito conductor. Cualquier irregularidad o quemadura que se produzca en los tubos, deberá ser subsanada según las instrucciones de LA PROPIEDAD y su coste será a cuenta del CONTRATISTA.

El electrodo permanecerá exento de humedad. En el caso de que sea necesario, se dispondrá de calentadores eléctricos para conseguir dicha ausencia de humedad.

La soldadura no deberá verse afectada por un enfriamiento demasiado rápido. No se soldará con temperaturas inferiores a -4º C.

Las tolerancias en la soldadura de uniones están señaladas en la especificación.

Cada cordón, debe limpiarse de impurezas antes de aplicar el cordón siguiente.

Se llevará un control de soldaduras mediante un libro de tubos en que deberá figurar para cada unión: Número de la soldadura, fecha de realización, contraseña del soldador, resultado de la prueba radiográfica o control destructivo si los hubiere, y tipo de defecto después de haber necesitado reparación.

Periódicamente, se anotará en el libro de tubos la tubería que se va colocando, con la numeración de las soldaduras.

Las uniones se numerarán en forma continua, evitando los cambios y repeticiones de numeración, de manera que sea posible localizar en cualquier momento una soldadura determinada.

Los soldadores homologados deberán identificar su trabajo por medio de marcas apropiadas en los tubos adyacentes a la soldadura, de manera aceptable para LA PROPIEDAD de modo que se pueda identificar no sólo el número del soldador, sino el cordón que realizó. Estas marcas, se deben ejecutar en la totalidad de las soldaduras, sean o no objeto de radiografía.

2.6.2 Uniones de tubería de polietileno

La unión se efectuará por electrofusión mediante accesorios de electrofusión (tales como CAP, Tes de toma en carga, etc.) en el caso de suministro en rollo, y preferentemente mediante el método de fusión a tope si el suministro es en barras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En el caso de suministro en barras sólo se admitirá unión por electrofusión en el caso de Uniones de tramos y conexiones con válvulas o Tes. LA PROPIEDAD deberá autorizar expresamente la soldadura por electrofusión para casos distintos a los mencionados anteriormente.

El correcto funcionamiento de una canalización de gas depende por encima de todo de la integridad de la unión.

Las reglas básicas a respetar en el proceso de uniones de tubería de polietileno son las siguientes:

- Todas las herramientas, máquinas y utillaje usados en las uniones por fusión deben ser las adecuadas para proceder correctamente en cada una de las operaciones.
- En ningún caso se debe proceder a realizar una soldadura sin disponer de todas las herramientas e instrumentos necesarios.
- Debe procederse periódicamente a la revisión del buen estado de todas las máquinas, herramientas y utillaje.
- La distancia entre soldaduras será como mínimo la que permita la colocación del utillaje necesario, y en cualquier caso se seguirán las indicaciones al respecto de LA PROPIEDAD.
- La zona de soldadura debe protegerse contra influencias desfavorables de la intemperie, como la humedad, la temperatura ambiente, viento y lluvia, no pudiéndose soldar cuando llueve, hace viento, el ambiente está muy cargado de humedad, o la temperatura es inferior a 0ºC. En estos casos solo se puede soldar bajo una caseta especial o con autorización de LA PROPIEDAD.
- En la preparación de las soldaduras, se debe arrancar la viruta mediante la técnica del refrentado.
- El desengrasado y la eliminación de humedad de tubos y accesorios se efectuará con papel celulósico y utilizando como líquido limpiador isopropanol. La utilización de otro tipo de líquido limpiador ha de ser previamente autorizada por LA PROPIEDAD.
- Las superficies de unión de las piezas a soldar no deben estar dañadas, y deben estar exentas de suciedad y humedad inmediatamente antes de soldar.
- Las piezas a unir, durante el proceso de soldadura han de estar inmovilizadas y la zona a soldar no debe someterse a esfuerzo alguno durante el proceso, hasta que se haya enfriado a temperatura ambiente.
- Antes de la prueba de estanqueidad o movimientos de una soldadura, ésta debe estar a temperatura ambiente.
- El proceso de soldadura a tope ha de seguirse escrupulosamente en todos los aspectos, tiempos, presiones, etc.
- Es recomendable la impresión de los datos de la soldadura (parámetros de fusión y/o trazabilidad) una vez finalizada.
- No se procederá a realizar nunca las últimas soldaduras o uniones con elementos fijos hasta que el tubo haya adquirido la temperatura del terreno, para lo cual se tendrá como mínimo el tubo tapado en un 80% de su longitud por un espacio de más de una hora y en lo posible las últimas soldaduras o uniones a puntas fijas se realizarán a primera hora de la mañana a fin de que el tubo esté a la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

temperatura lo más baja posible. En las esperas para estas soldaduras, el tubo estará convenientemente taponado en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños.

- Si al continuar una canalización ya construida en polietileno se desconoce si el tipo antiguo y el nuevo son soldables, deberá hacerse la unión con accesorio mecánico o accesorio útil para todos los materiales empleados.

2.6.2.1 Personal para la instalación de tubería de polietileno

El personal que instale o repare tuberías de polietileno debe haber recibido la formación necesaria para conocer los métodos de trabajo adecuados, siendo necesario que los operarios del CONTRATISTA estén acreditados / certificados por una entidad nacional de acreditado prestigio, con su carné correspondiente en vigor.

Si como consecuencia de los controles de calidad de LA PROPIEDAD se retira la acreditación a un soldador, éste no podrá realizar su actividad hasta que no recupere dicha acreditación.

LA PROPIEDAD deberá disponer en todo momento de copia de todas las acreditaciones de los soldadores de polietileno del CONTRATISTA. Es obligación del CONTRATISTA remitir y actualizar permanentemente copia de dichas acreditaciones a la PROPIEDAD.

2.6.2.2 Procedimiento para fusión a tope

La fusión a tope consiste en la unión entre sí de tubos, o de tubos con accesorios, ambos de idéntico diámetro y espesor de pared, por calentamiento previo de las zonas de unión y posterior aplicación bajo presión.

Este tipo de unión se emplea para diámetros iguales o superiores a 110mm y ocasionalmente para el diámetro de 90mm con SDR 11.

Los materiales PE 100 y PE 80 utilizados en redes de distribución de gas son compatibles para unión por fusión a tope con las condiciones indicadas anteriormente.

La soldadura a Tope se aplica en la realización de uniones entre: Tubo –Tubo, Tubo – Accesorio, Accesorio – Accesorio, en diámetros nominales iguales o superiores a 110, y excepcionalmente en DN 90 SDR 11.

Queda terminantemente prohibido el empleo de máquinas manuales de soldadura a tope.

La operativa general para la soldadura a tope con máquinas automáticas seguirá escrupulosamente todo lo recogido en la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de polietileno en distribución de gas (parte 2 – soldadura a tope, y parte 8 tablas de soldadura a tope).

Marcado de las soldaduras: En todas las soldaduras realizadas se indicarán los siguientes datos en lugar visible:

- Empresa Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Número del soldador que ejecuta dicha soldadura.
- Hora en que se realizó la soldadura.
- Fecha en que se realizó la soldadura.

La falta de alguno de dichos datos se considerará como un defecto.

2.6.2.3 Procedimiento para unión por electrofusión

La unión por electrofusión consiste en la unión de tuberías o de tuberías y accesorios mediante el empleo de ACCESORIOS ELECTROSOLDABLES.

Estas uniones se aplican en la instalación de conducciones en redes para distribución de gas, empleando accesorios electrosoldables y haciendo uso de los equipos de soldadura correspondientes.

En la unión de tuberías de PE 80 y PE 100, del mismo DN y diferente SDR, se utilizará obligatoriamente la técnica de electrofusión con manguitos.

La operativa general para la soldadura por electrofusión seguirá escrupulosamente todo lo recogido en la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de polietileno en distribución de gas (parte 3 – soldadura por electrofusión).

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta:

- Se seguirá en todo momento el proceso de soldadura descrito en la Especificación Técnica.
- En ningún caso, y en especial cuando la tubería está en carga, el tiempo de fusión pasará del máximo admitido. Si se prevé que esto pudiera ocurrir, se interrumpirá rápidamente el proceso de soldadura actuando sobre el botón de paro de la máquina.
- Si el proceso de soldadura se interrumpe antes de completar el tiempo de fusión, antes de reiniciar el proceso de soldadura se dejarán enfriar por su natural, hasta la temperatura ambiente. En función de las circunstancias será LA PROPIEDAD quien determine la conveniencia de repetir el proceso en veces sucesivas.
- Se verificará que la tensión de alimentación de la máquina para soldar por electrofusión está dentro de los límites indicados por el fabricante.
- Se verificará que la fuente de alimentación eléctrica del equipo de electrofusión admite una potencia igual o superior a la recomendada para el correcto funcionamiento de la máquina.
- Para cada tipo de accesorio electrosoldable se deben utilizar los terminales de conexión adecuados a sus bornes.

Marcado de las soldaduras: En todas las soldaduras realizadas se indicarán los siguientes datos en lugar visible:

- Empresa Contratista.
- Número del soldador que ejecuta dicha soldadura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

- Hora en que se realizó la soldadura.
- Fecha en que se realizó la soldadura.

La falta de alguno de dichos datos se considerará como un defecto.

2.6.2.4 Procedimiento para montaje y perforación de Tes de toma en carga o toma simple

La operativa general para el montaje y perforación de Tes de toma en carga o tomas simples, seguirá escrupulosamente todo lo recogido en la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de polietileno en distribución de gas (parte 3 – soldadura por electrofusión).

Para el montaje del accesorio de derivación sobre el tubo, se colocará el elemento de sujeción apropiado para el tipo de accesorio utilizado y se verificará su colocación, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.

Antes de someter a esfuerzos a la unión (prueba de estanquidad, puesta en gas), ésta deberá haber enfriado por su natural hasta la temperatura de ambiente.

Sólo cuando esté frío, de forma natural, a temperatura ambiente se podrá perforar la toma. Para perforar la toma se utiliza el aparato perforador adecuado para ese accesorio. Se finalizará la operación colocando el TAPÓN DE SEGURIDAD, apretado solo con las manos.

Marcado de las soldaduras: En todas las soldaduras realizadas se indicarán los siguientes datos en lugar visible:

- Empresa Contratista.
- Número del soldador que ejecuta dicha soldadura.
- Hora en que se realizó la soldadura.
- Fecha en que se realizó la soldadura.

La falta de alguno de dichos datos se considerará como un defecto.

2.6.2.5 Conexión y Puesta en servicio

La operativa general para la conexión y puesta en servicio, seguirá escrupulosamente todo lo recogido en la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de polietileno en distribución de gas (parte 5 – técnicas de instalación y manipulación de tubería de PE).

En los trabajos de conexión y puesta en servicio, deberán tomarse las medidas de seguridad que garanticen el menor riesgo posible, empleando el equipo específico que impida la salida de gas al exterior cuando ello sea posible, tomando las precauciones que sean necesarias.

Cuando se proceda a la puesta en gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

en un extremo de la canalización se efectuará de tal forma que se reduzca al máximo la velocidad de introducción del gas, reduciendo así el riesgo de la formación de mezclas inflamables en la zona de contacto, recomendándose separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte (nitrógeno normalmente) o pistón de purga.

En el otro extremo de la canalización se procederá, cuando por su longitud o diámetro sea aconsejable obtener una muestra que garantice la completa ausencia de aire.

2.6.2.6 Tuberías fuera de servicio

La operativa general para la puesta fuera de servicio, seguirá escrupulosamente todo lo recogido en la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de polietileno en distribución de gas (parte 5 – técnicas de instalación y manipulación de tubería de PE).

Cuando se proceda a la instalación de una tubería que sustituya a otra y ésta deba quedar enterrada después de su desconexión con la red, se deberán tomar medidas para asegurar que en su interior no queden restos de condensados ni mezclas de hidrocarburos con aire. En las tuberías de diámetro hasta 200 mm, se procederá a un barrido con aire, haciéndolo con gas inerte cuando el diámetro sea superior, y realizando en ambos casos un taponado de los extremos del tramo de tubería poner fuera de servicio. Cuando se proceda a desconectar una acometida en servicio, siempre que sea posible se desconectará la totalidad de la acometida actuando sobre la toma de la misma.

2.6.2.7 Actuación sobre tuberías en carga

Electricidad estática

Es una característica del polietileno la acumulación de electricidad estática. Por este motivo, siempre que se llevan a cabo trabajos sobre una canalización de polietileno, cortes, reposiciones de tramos, puesta en carga o reparación de fugas, se deben tomar una serie de medidas, ya que:

- Las cargas generadas son suficientes para inflamar la mezcla aire-gas con el consiguiente riesgo de accidentes.
- El grado de humedad influye en la acumulación de cargas puntuales. Está demostrado que el riesgo es casi nulo cuando la humedad relativa es superior al 75%.
- El contenido en polvo influye en el valor de las cargas generadas.
- La técnica de puesta en tierra elimina todo riesgo de incidente.

Para evitar que las cargas electrostáticas en tubos y accesorios puedan dar lugar a un fuego en la zanja, está prohibido:

- Purgar una canalización con la ayuda de un tubo de polietileno.
- Purgar en la zanja, directamente sobre una toma en carga, sobre un balón obturador, entre las bridas del enlace, o cualquier otro sistema en el que se produzca el paso del gas a velocidad considerable en tubos o accesorios de polietileno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 27/12/2025
E-VISADO

Y en todo momento se debe:

- Poner la canalización a tierra utilizando una cinta de algodón humedecida enrollada en espiral, y todo esto antes que los trabajos puedan provocar un escape de gas.
- Colocar la cinta de algodón en contacto con la tierra, controlando que durante toda la operación se mantiene húmeda.
- A fin de garantizar una mayor eficacia del método, se recomienda rociar la zanja para aumentar la humedad relativa del lugar de trabajo.
- Purgar a través de un tubo cuyo extremo sea metálico de tal longitud que el escape se produzca fuera de la zanja.

Interrupción del paso del gas

Corresponderá al CONTRATISTA la elaboración de procedimiento de conexión en que se incluyan las operaciones de interrupción correspondientes, que deberá ser previamente aprobado por LA PROPIEDAD.

Establecimiento de by-pass

La colocación del by-pass se realiza por medio de la conexión (soldada) de Tes de toma en carga (electrofusión) unidos a tubos de menor diámetro, siguiendo las técnicas de soldadura y perforación adecuadas a cada tipo de pieza.

A continuación, se exponen los pasos para establecer un by-pass tomando como ejemplo la reparación de una fuga:

- Localizar el tramo de tubería donde se produce la fuga del gas.
- Soldar a ambos lados de la fuga dos Tes de toma en carga, construir el by-pass y taladrar la tubería principal. Pinzar la canalización principal a ambos lados de la zona de fuga. Cortar la parte dañada y sustituirla por un trozo de tubo en buen estado.
- Unir el trozo de tubo nuevo al resto de la canalización siguiendo las técnicas correspondientes a los accesorios utilizados. Una vez enfriadas las soldaduras despinzar la canalización principal.
- Obturar las Tes de toma en carga mediante el elemento de corte, retirar el by-pass y colocar los tapones de cierre.
- Colocar el tapón de seguridad de las Tes de toma en carga en sus posiciones originales.

Reparación de tuberías

La técnica de reparación a aplicar en la tubería será en función del tipo de fuga constatada. En principio toda reparación consiste en el reemplazamiento del trozo defectuoso, o si la perforación es pequeña, en la aplicación de un accesorio electrosoldable o una abrazadera mecánica.

1 Reparación de daño puntual:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

En el caso de que el daño ocasionado en la tubería sea pequeño, puede repararse con un tapón de dimensión estándar, si esta actuación la permite la propiedad. Previamente se perfora la fuga con una herramienta especial a la medida del diámetro del tapón, después de perforar se introduce a presión el tapón en el orificio y a continuación se suelda una toma simple electrosoldable para reforzar el tapón.

Este tipo de daño también se puede reparar de manera provisional con una abrazadera mecánica.

2 Sustitución de un tramo de tubería:

Para realizar este trabajo primero deberá cortarse el paso del gas del tramo de tubería a sustituir aplicando el sistema de obturación adecuado y haciendo un by-pass si fuese necesario.

Se secciona el trozo de canalización afectada y se sustituye por un tubo nuevo; en función de la longitud afectada y según las posibilidades de maniobrabilidad, se procederá a la unión del nuevo tramo de tubería con la canalización existente utilizando las técnicas habituales, siendo la más correcta y ágil la unión con manguitos electrosoldables.

2.7 Control no destructivo de las soldaduras de acero

Todas las operaciones descritas en el presente apartado se deberán ajustar a la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***.

2.8 Control destructivo de las soldaduras de acero

Todas las operaciones descritas en el presente apartado se deberán ajustar a la Especificación Técnica de LA PROPIEDAD **ETEG-OyM-02**, ***Soldadura en redes de gas de acero***.

2.9 Revestimiento anticorrosivo

Todas las operaciones descritas en el presente apartado se deberán ajustar a la normativa técnica de LA PROPIEDAD, la Especificación Técnica **ETEG-MAT-06**, ***Revestimiento en fábrica de tubería de acero (interior y exterior)***, y el Pliego de condiciones **PLEG-OyM-04**, ***Materiales de obras de gasoductos***.

En caso de que el tubo no venga revestido de fábrica, el revestimiento de la tubería deberá ser hecho por el CONTRATISTA, bien sea en obra, bien en talleres estacionarios.

El origen, características y forma de aplicación de los productos necesarios para la confección del revestimiento serán sometidos a la aprobación de LA PROPIEDAD.

Los materiales a emplear serán suministrados por el CONTRATISTA y en todo caso siempre deben contar con la aprobación y control de calidad de LA PROPIEDAD.

Si durante el transcurso de la obra, considera LA PROPIEDAD que la calidad del revestimiento no coincide con la que al inicio de la obra le fue sometida a aprobación, comunicará al CONTRATISTA sus objeciones a

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

los materiales empleados y/o a la forma de su aplicación, debiendo éste, realizar los cambios oportunos en caso de que se demuestren justificadas aquellas objeciones.

El origen y calidad de los productos de revestimientos deben ser indicados en los embalajes. Durante su almacenamiento se tomarán las precauciones suficientes para evitar su deterioro. En todo caso LA PROPIEDAD, podrá ordenar efectuar pruebas para verificar la calidad del producto almacenado.

Todo el equipo necesario para la aplicación del revestimiento será sometido a la aprobación de LA PROPIEDAD y será debidamente mantenido, limpiado y reglado en forma periódica. Así mismo, LA PROPIEDAD, podrá recusar al personal que lleve a cabo el revestimiento en caso de no observancia de las instrucciones impartidas o incumplimiento de alguna de las cláusulas de este Pliego.

La aplicación del revestimiento se hará sobre una superficie del tubo perfectamente seca y limpia de toda traza de herrumbre, humedad, polvo, tierra, barro, grasa, etc. A tal fin el tubo será cuidadosamente cepillado mediante cepillos metálicos manuales o mecánicos, o chorro de arena.

En caso necesario se procederá a una limpieza preliminar para eliminar:

- Los cuerpos grasos mediante un disolvente volátil.
- Las gotas de soldadura o rebabas que puedan perforar el revestimiento, mediante buril y lijado o cuchillas.
- Las placas de calamina, o de óxido que no sean susceptibles de eliminación mecánica, mediante uso de decapantes y/o desoxidantes adecuados que no corroan el material base.

Los requisitos generales a tener en cuenta son:

- Los extremos de revestimientos existentes de fábrica en los tubos o accesorios deberán estar biselados con un ángulo ≤ 30°.
- La superficie a revestir se limpiará hasta conseguir un grado de preparación igual o superior a:

  Ø > 10”: Sa 2 ½ según EN ISO 8501-1 mediante chorreado de arena minucioso, excepto para uniones de soldadura en fondo de zanja.

  Ø ≤ 10”: St-2 mediante cepillo de alambre o papel esmeril de grano 40/60 para cualquier unión de soldadura ejecutada en fondo de zanja.

  Las zonas adyacentes también deberán incluirse en un ancho de 150mm en el proceso de limpieza con cepillos o papel esmeril.

No se realizarán los trabajos en obra con viento fuerte, lluvia, niebla, viento transportando arena, o a una temperatura inferior a la prescrita en las especificaciones de los productos utilizados, salvo que se adopten las protecciones adecuadas.

A fin de evitar daños en el revestimiento debidos a una innecesaria exposición del tubo revestido a los agentes atmosféricos, se limitará al mínimo indispensable el período de tiempo entre la inspección del revestimiento y la cobertura de la tubería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

En los tramos ocultos que se encuentran en los planos y en especial en todos los tramos en que la tubería discurre dentro de tubo de protección, revestimiento de mortero de cemento o vaya lastrada con semicoquillas de hormigón, se dispondrá de una doble capa de cinta adhesiva y una sola de cinta de protección mecánica (revestimiento reforzado), y manta anti-roca en su caso.

El revestimiento de válvulas, bridas y demás piezas especiales, se hará obligatoriamente a mano y se habrá de solapar el revestimiento contiguo, formando un todo.

En caso de que LA PROPIEDAD de la obra, suministre tubería ya revestida para la realización de la obra, el revestimiento de extremos y codos se podrá realizar en frío, siempre que la PROPIEDAD, considere que el revestimiento ofertado por el CONTRATISTA es suficiente en calidad o bien otro sistema si cumple las mismas especificaciones que el utilizado en los tramos revestidos en fábrica.

Se realizará en almacén un Acta de recepción de tubería revestida o no, pudiendo el CONTRATISTA en su momento indicar a LA PROPIEDAD cuales son los tubos que presentan defectos tanto en su revestimiento como en los biseles; LA PROPIEDAD, ordenará su reparación y posterior abono, si procede. Una vez recepcionado, y si es necesario repasado, serán por cuenta del CONTRATISTA todos los defectos que aparezcan hasta el momento de la puesta en zanja ocasionados por descuidos o transporte defectuoso.

El CONTRATISTA se obliga a efectuar cuantas comprobaciones y reparaciones fuesen precisas para que el revestimiento anticorrosivo mantenga las condiciones adecuadas de aislamiento.

Se hará pasar el detector de revestimiento al tubo para comprobar la cantidad y efectividad del mismo. Deberá realizarse la prueba en presencia de la PROPIEDAD o de su representante. Esta comprobación se realizará antes y después del tendido de la canalización.

El CONTRATISTA será responsable de mantener el detector en correctas condiciones de funcionamiento. Se utilizará el detector de anillo concéntrico al tubo. El detector deberá desplazarse a una velocidad no superior a 30 cm/s y no podrá permanecer parado y funcionando sobre el revestimiento.

Cada unidad de detección por chispa (Holiday Detector) deberá ser contrastada por el CONTRATISTA en un Laboratorio Oficial, entregando a LA PROPIEDAD, copia de los resultados.

La aplicación de protección anticorrosiva mediante cintas deberá realizarse empleando siempre una imprimación previa con un producto recomendado por la firma suministradora de la cinta.

En tubos revestidos en fábrica, el revestimiento de las zonas de soldadura, o de intervención, o de reparación, se realizará con un material de características similares al que forma el revestimiento de origen. En los casos en que la anterior especificación no pueda cumplimentarse se pondrá especial cuidado en efectuar un solape y sellado correcto en la zona de unión de los dos tipos de revestimiento, atendiendo al realizar el revestimiento de la junta las instrucciones que LA PROPIEDAD dé al respecto.

Según las características del terreno y el tipo de cinta empleada, el Técnico representante de LA PROPIEDAD podrá exigir la colocación de un encintado para protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 31/12/2025
E-VISADO

El revestimiento estará constituido por:

- Una capa de pintura con imprimación.
- Una capa de cinta adhesiva (cinta interna).
- Una capa de cinta de protección mecánica (cinta externa).

El solape de las cintas tiene que ser de 3 cm. como mínimo, o en todo caso el que indique la PROPIEDAD las cintas se han de aplicar con una tensión constante, de tal modo, que se consiga un revestimiento sin pliegues, roturas ni cámaras de aire.

LA PROPIEDAD podrá ordenar la extracción de muestras de 5 x 5 cm, mediante una incisión neta en el perímetro. Si se encontrasen defectos la PROPIEDAD podrá aumentar el número de muestras en la cantidad que crea conveniente. Dicha extracción, reparación y su material será de cuenta y cargo del CONTRATISTA.

2.10 Tomas de potencial para protección catódica y juntas dieléctricas

El CONTRATISTA instalará tomas de potencial para protección catódica en todos los lugares que señalen los planos.

Las tomas de potencial para protección catódica deberán ser instaladas de acuerdo con los planos tipo y Especificaciones Técnicas de LA PROPIEDAD.

Deberá ejecutarse la instalación de todas las juntas dieléctricas necesarias en la instalación para protección catódica correcta. El lugar de instalación vendrá reflejado en los planos de la Documentación Final de Obra.

2.11 Pruebas

En todo momento deberá cumplirse como mínimo la Reglamentación vigente y la normativa técnica de LA PROPIEDAD, y concretamente las Especificaciones Técnicas **ETEG-OyM-03**, ***Pruebas hidráulicas en redes de gas de acero***, y **ETRG-OyM-07**, ***Pruebas reglamentarias en redes de gas hasta MOP 10 (polietileno)***.

2.12 Trabajos de obra civil después de la colocación de la tubería

2.12.1 Tapado de zanja

Los trabajos de tapado de zanja incluyen el relleno de la misma mediante tierras selectas procedentes de los trabajos de excavación previos, con carácter preferente. Durante los trabajos de excavación, el CONTRATISTA almacenará en contenedores de obra una selección y segregación de tierras limpias, de cascotes y elementos impropios.

El tapado de la zanja consta de dos fases:

- Pretapado de arena.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

- Relleno.

El material para el tapado de la zanja cumplirá con lo establecido en la Norma de Operación **NOObr-11-RG, *Guía técnica para la reutilización de tierras procedentes de la excavación***, y deberá ser aprobado por LA PROPIEDAD. Si este material no es el adecuado podrá ordenar al CONTRATISTA la retirada del mismo y sustitución por un material adecuado. Antes del tapado de la zanja el CONTRATISTA tomará todos los datos necesarios de la canalización para realizar posteriormente los Planos "AS-BUILT" correspondientes.

2.12.1.1 Pretapado

Este consiste en el tapado de la tubería con, al menos, 10 cm de material seleccionado procedente de la excavación por encima de la generatriz superior, este material podrá ser sustituido por arena fina u otro material de aporte adecuado previa aprobación de LA PROPIEDAD.

Se realizará el pretapado inmediatamente después de colocada la tubería en el fondo de la zanja y una vez realizadas las mediciones correspondientes por el CONTRATISTA y LA PROPIEDAD o su representante. Antes de efectuar esta fase del tapado de la zanja, LA PROPIEDAD podrá comprobar que la tubería no está dañada.

En esta primera fase deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos, retacando las tierras por las partes inferiores laterales de la tubería y procediendo a un buen apisonado manual de todo el material aportado.

2.12.1.2 Relleno

El relleno se realizará por capas de 20 centímetros espesor, compactando las tierras de forma que se alcance una consistencia del terreno del 95% sobre el Proctor modificado. Cuando las Normas o Reglamentos Vigentes requieran de un nivel de compactación superior, el CONTRATISTA realizará los trabajos para el cumplimiento de estas exigencias.

Cuando las tierras procedentes de la excavación no resulten aptas para alcanzar el nivel de compactación requerido, el CONTRATISTA solicitará a LA PROPIEDAD autorización para la aportación de zahorras por cambio de tierras para el tapado. Esta aportación, se abonará de acuerdo a la unidad de baremo definida en el baremo general de precios.

La compactación del terreno se hará con la maquinaria adecuada hasta alcanzar una densidad mínima exigida por LA PROPIEDAD.

El número de ensayos a realizar seguirá la siguiente norma: un ensayo por cada tramo compactado en una misma fase, un ensayo como mínimo cada 50 metros lineales y un ensayo en cada cruce de calzada.

Los materiales procedentes de la excavación que por su calidad sean impropios para el tapado se transportarán a vertedero autorizado junto con los sobrantes, a fin de que la zona quede limpia de escombros causados por las obras de canalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

En las zonas indicadas por LA PROPIEDAD o su representante se colocará después del relleno una losa de hormigón según se representa en el plano tipo y que será vertido por canaleta desde camiones hormigonera.

La resistencia característica del hormigón, será de 20 N/mm^2 con un espesor de 10 cm en el caso de aceras y de 20 N/mm^2 con un espesor de 20 cm en el caso de calzadas.

2.12.1.3 Colocación de la banda de señalización

Una vez realizado el tapado de la tubería, se procederá a la colocación de la banda de señalización en toda la longitud de la tubería, debiendo de estar ésta bien centrada sobre la tubería. La posición de la misma dependerá de si la zanja lleva losa de protección o no, y de la posición de la misma y queda definida en los planos tipo de LA PROPIEDAD.

2.12.2 Reposición de terrenos

La reposición de los terrenos deberá hacerse de forma que la zona afectada por la canalización quede en su estado primitivo, de forma limpia y con trazado rectilíneo y regular, y sellado en las juntas. Cuando se trate de reposición con asfalto, será imprescindible la aplicación de emulsión asfáltica en toda la superficie de la zanja en contacto con el asfalto y en las juntas.

Todos los tramos de zanja, ya restituidos, deben ser conservados por el CONTRATISTA hasta la recepción definitiva de la obra.

Los trabajos correspondientes a restitución de pavimentos, aceras, bordillos, etc., deberán ejecutarse por un equipo especializado hasta que la totalidad de la zona haya quedado a satisfacción de los Propietarios y Organismo correspondientes, así como de LA PROPIEDAD.

En el caso de que por causas no achacables a LA PROPIEDAD no sea posible la restitución definitiva de pavimentos, se realizará una restitución provisional adecuada a la ubicación de la misma. En el caso de zonas de tránsito continuo de vehículos será necesario realizar la restitución con un hormigón de baja resistencia que evite ruidos y molestias.

La retirada de tierras sobrantes la realizará el CONTRATISTA. Esta operación será efectuada inmediatamente después de la apertura de zanja. En caso de que el CONTRATISTA no efectúe la retirada de los materiales sobrantes, la PROPIEDAD podrá ordenar efectuarlo por terceros, deduciendo al CONTRATISTA su importe de la Certificación y las penalizaciones que considere oportunas.

Las operaciones de restitución no deben ir más de 100 metros detrás de las operaciones de tendido de la conducción, pudiendo modificarse dicha cifra por la PROPIEDAD en casos excepcionales.

El CONTRATISTA dejará toda la zona utilizada para la realización de los trabajos, completamente limpia de todo aquello que provenga de la ejecución de los referidos trabajos.

Cualquier variación sobre el concepto de reposición de los terrenos debe ser previamente aceptado por LA PROPIEDAD.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En todo momento se atenderá y se dará el cauce que corresponda a cualquier indicación de los Organismos Públicos competentes o Propietarios afectados.

2.13 Señalización de la canalización

El CONTRATISTA instalará señales que sirvan para localizar la situación de la conducción cuando ésta esté situada en el campo. La señalización se ajustará a los planos tipo de LA PROPIEDAD.

Dichas señales deberán fabricarse de acuerdo con las especificaciones y las instrucciones de LA PROPIEDAD. Tanto los materiales como la mano de obra para las señales, serán suministrados por el CONTRATISTA y aprobados previamente por LA PROPIEDAD.

Habrá una señal por Km. de longitud real de tubería y señales complementarias de forma que desde cada señal se vean las dos adyacentes. Asimismo, se señalarán todos los cambios de dirección.

El terreno se compactará bien una vez colocadas las señales a fin de asegurar su estabilidad.

Cuando la conducción discurra por Zona Urbana, se podrán colocar señales, según especificaciones de LA PROPIEDAD a nivel del pavimento.

En todo momento la canalización irá señalizada mediante la instalación de BANDA SEÑALIZADORA sobre la generatriz superior. Dicha banda se ubicará de acuerdo con lo indicado en los planos tipo y será de color amarillo con las identificaciones de GAS CANALIZADO y todas aquellas que LA PROPIEDAD designe.

2.14 Pintura

En todo momento se seguirá todo lo indicado en el Procedimiento **PPro-01-EG**, ***Pintado y colores distintivos en instalaciones de gas*** de LA PROPIEDAD.

El trabajo cubierto por esta sección de las especificaciones incluirá la preparación de la superficie y aplicación de la pintura primaria o base y la de acabado a todos los elementos de la canalización que lo requieran.

Tales superficies incluyen válvulas, respiraderos, hitos de señalamiento y demás superficies indicadas en planos y especificaciones de LA PROPIEDAD.

El CONTRATISTA proporcionará todo el material necesario, la mano de obra, la supervisión, las herramientas y el equipo necesario para realizar las operaciones de pintado.

Todas las superficies por pintar, serán limpiadas cuidadosamente de grasa, aceite, herrumbre, tierra o cualquier otro material extraño que pudiera impedir una completa adherencia de la pintura base y/o de la pintura de acabado. La pintura no se aplicará durante tiempo lluvioso o húmedo, ni durante períodos en que cantidades apreciables de arena o polvo se encuentren en el aire, la pintura a menos que la superficie por pintar esté completamente seca no se aplicará.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

No se empleará disolvente para añadirlo a la pintura de base o a la de acabado.

Todas las manos que constituyan el ciclo deberán ser aplicadas a pincel; LA PROPIEDAD podrá autorizar o prescribir el uso de rodillos o pistolas. Cada capa de ciclo, deberá tener un color distinto de modo que se produzca un contraste a fin de asegurar un recubrimiento completo con la capa siguiente.

2.15 Protección catódica

Toda conducción de gas en tubería de acero con uniones soldadas será protegida catódicamente en el menor plazo de tiempo posible.

Si deben transcurrir más de tres meses hasta que la protección catódica definitiva esté en funcionamiento, se procederá a una protección catódica provisional mediante ánodos de sacrificio.

La protección catódica asegurará en todo momento y en cualquier punto de la canalización un potencial con relación al suelo de, por lo menos de - 0,85 V respecto al electrodo de referencia de Cu-SO_4Cu.

En el caso de existir riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras, este potencial deberá ser de, por lo menos de - 0,95 V respecto al electrodo de referencia Cu-SO_4Cu.

Estos potenciales se medirán con un electrodo impolarizable de cobre-sulfato de cobre.

Se evitará el establecer potenciales excesivamente negativos que pudieran dar lugar a desprendimientos del recubrimiento.

La red a proteger catódicamente debe estar aislada eléctricamente del resto de instalaciones.

2.16 Purga de aire y puesta en servicio

En todo momento deberá cumplirse la normativa técnica de LA PROPIEDAD, y concretamente las Especificaciones Técnicas **ETEG-OyM-03**, ***Pruebas hidráulicas en redes de gas de acero,*** (para redes de acero) y **ETRG-OyM-07**, ***PRuebas reglamentarias en redes de gas hasta MOP 10 (polietileno)***, así como la Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de tuberías de PE para distribución de gas.

2.17 Tuberías dadas de baja

Cuando una tubería deba darse de baja y abandonarse en el subsuelo, se desconectará de las redes en carga tomando medidas para que no queden en su interior condensados ni mezcladas de hidrocarburo con aire, barriendo con gas inerte y taponando posteriormente los extremos de la tubería abandonada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Se remitirá a LA PROPIEDAD, o quien esta designe, toda la documentación referente a dicha operación para que ésta proceda a hacer constar en sus sistemas y bases de datos (BDG) la puesta fuera de servicio de la canalización en cuestión.

2.18 Puente eléctrico

2.18.1 Puente eléctrico entre tuberías metálicas

A las conducciones de gas eléctricamente protegidas se les debe realizar un puente eléctrico antes de ser seccionadas. Es necesario hacer la misma operación en las tuberías metálicas no protegidas catódicamente.

Todos los trabajos referentes al puente eléctrico se ejecutarán según los planos tipo y normativa técnica de LA PROPIEDAD.

2.18.2 Puesta a tierra (o descarga electrostática) de tuberías de polietileno

Antes de efectuar cualquier operación sobre la tubería de polietileno en carga, se procederá a realizar la descarga de electricidad estática de la misma, colocando en los extremos de la tubería a conectar nuevamente, una banda conductora de algodón húmedo con sal enrollada al extremo de cada una de las tuberías y poniendo la banda a tierra; eliminando así la posible carga de electricidad estática que pudiera existir.

Todos los trabajos referentes a la puesta a tierra de tuberías de polietileno deberán ajustarse a las Especificaciones Técnicas de LA PROPIEDAD y SEDIGAS (Especificación Técnica de SEDIGAS para la manipulación y soldadura de tuberías de PE para distribución de gas).

2.19 Documentos técnicos

Una vez realizados los trabajos, el CONTRATISTA recopilará y archivará los documentos técnicos correspondientes a la obra realizada (carpeta de obra y solicitud de PEM) y los entregará a LA PROPIEDAD, todo ello según se especifica en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOObr-01-RG**, ***Gestión documental de obras de distribución***.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE OBRAS

Todas las actividades y servicios descritos en el presente documento deberán ajustarse escrupulosamente a la Legislación vigente y a las Disposiciones en Materia Jurídico Laboral y de prevención en riesgos laborales de LA PROPIEDAD.

A título informativo, se reproducen a continuación.

3.1 Disposiciones generales

3.1.1 Cumplimiento de la normativa

El CONTRATISTA cumplirá la normativa sobre prevención de riesgos laborales constituida por Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas legales o convencionales contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito. De igual modo será de aplicación la normativa de LA PROPIEDAD relativa a Seguridad y Salud.

El CONTRATISTA aportará a LA PROPIEDAD la documentación que proceda en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo a lo establecido en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-01, *Coordinación de actividades empresariales***, en función de los trabajos a desarrollar.

Trabajos en espacios confinados: Para trabajos a desarrollar en condiciones de espacio confinado es obligación del CONTRATISTA cumplir lo establecido en la legislación vigente en Prevención de Riesgos Laborales y en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-03**, ***Acceso a espacios confinados***.

Trabajos en atmósferas explosivas: Para trabajos a desarrollar en condiciones de atmósfera explosiva es obligación del CONTRATISTA cumplir lo establecido en la legislación vigente en Prevención de Riesgos Laborales y en la Normas de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-09**, ***Permisos de trabajo en áreas clasificadas (Tras la firma del Acta de recepción provisional)***, y **NOss-10**, ***Permisos de trabajo en áreas clasificadas (Antes de la firma del Acta de recepción provisional)***.

El CONTRATISTA aportará los medios humanos (personal cualificado) y materiales adecuados necesarios para la realización de los trabajos en condiciones seguras.

El CONTRATISTA cumplirá la normativa y legislación vigente de carácter medioambiental, así como la normativa de LA PROPIEDAD relativa a Medioambiente.

3.1.2 Organización

La organización del trabajo y la organización de la seguridad que requiera la Obra o Servicio es obligación del CONTRATISTA, quien designará un Responsable de su organización, de acreditada competencia a efectos de su dirección, supervisión y coordinación si procede, con responsables de otros CONTRATISTAS, y con el

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

personal de LA PROPIEDAD con responsabilidad en materia de organización del trabajo y de prevención, incluyendo el personal del Servicio de Prevención de LA PROPIEDAD.

Organización Preventiva: Se establecerá por el CONTRATISTA la modalidad de organización preventiva, incluidos servicios de prevención y asistencia sanitaria en Obra o Instalación, que exijan las disposiciones legales, se acuerde en la coordinación de actividades o aconseje la prudencia en función de los riesgos derivados del trabajo, a fin de evitar siniestros laborales.

3.1.3 Personal del CONTRATISTA

El CONTRATISTA garantizará la seguridad y protección de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A tal efecto y en el marco de su exclusiva responsabilidad, adoptará las medidas necesarias en materia de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo o de riesgo grave e inminente, y de vigilancia de la salud del personal a su servicio.

3.1.4 Coordinación de actividades

Cuando concurran varios CONTRATISTAS en la realización de una determinada actividad, Obra o Servicio, cada CONTRATISTA cooperará en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, asumiendo sus obligaciones y respondiendo de sus incumplimientos.

LA PROPIEDAD establecerá los medios y medidas de coordinación de actividades empresariales que estime convenientes para que los CONTRATISTAS y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Será de aplicación lo dispuesto en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-01, *Coordinación de actividades empresariales***.

3.1.5 Actividades de especial peligrosidad

En caso de que la Obra o Servicio conlleve la realización de actividades de especial peligrosidad, con exposición de los trabajadores a alguno de los riesgos definidos en el Anexo I del R.D. 39/97 del "Reglamento de los Servicios de Prevención", o Anexo II del R.D. 1627/97 sobre "Seguridad en Obras de Construcción, LA PROPIEDAD podrá solicitar al CONTRATISTA, cuantos datos sobre la vigilancia de la salud de sus trabajadores sean legalmente exigibles, para asegurar el cumplimiento de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y cuando se den las circunstancias anteriores, el CONTRATISTA facilitará a LA PROPIEDAD, antes del inicio de la Obra o Servicio, la documentación siguiente:

- Relación nominal del personal en Obra o Instalación sometido a los riesgos reseñados y fecha de la última revisión médica.
- Servicio Médico que ha realizado la revisión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

- La calificación de "apto" para los trabajos reseñados.

En todo caso, será de aplicación lo dispuesto en la Norma de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-01, *Coordinación de actividades empresariales***.

3.1.6 Formación

El CONTRATISTA garantizará y en su caso acreditará la adecuada formación teórico-práctica de los riesgos inherentes a la actividad a desarrollar y adiestramiento de su personal en materia de Prevención y Primeros Auxilios, dando cuenta de las acciones llevadas a cabo en este sentido al responsable de LA PROPIEDAD para la obra o servicio.

3.2 Disposiciones particulares para la ejecución de obras y servicios

3.2.1 Prescripciones generales

Salvo que LA PROPIEDAD le exima de ello, el CONTRATISTA enviará al lugar de la Obra o de prestación del Servicio, con antelación suficiente, a un Responsable de su organización con atribuciones para organizar y preparar su implantación. El Responsable del CONTRATISTA en la Obra o Instalación de LA PROPIEDAD, se relacionará con el Responsable de LA PROPIEDAD o persona en quien delegue, a efectos de coordinar los trabajos para que se ajusten al régimen, organización y programación global de Obra o Servicio, que tenga dispuesto LA PROPIEDAD El Responsable de LA PROPIEDAD en Obra o en la Instalación, mantendrá contactos permanentes con el CONTRATISTA colaborando para la adecuada aplicación de las medidas de seguridad en todos los trabajos.

Por su parte, y para contribuir a esa misma misión, la organización de Seguridad en la Obra o en la Instalación establecida por el CONTRATISTA estará en estrecha relación con el Servicio de Prevención Mancomunado de LA PROPIEDAD. La Organización de seguridad del CONTRATISTA cuidará especialmente de que su personal y el de los subcontratistas cumplan las normas en materia de Prevención de Riesgos, contenidas en su propio Plan de Prevención para la obra o servicio contratado.

Salvo que se indique lo contrario, antes de iniciar los trabajos, el CONTRATISTA presentará a LA PROPIEDAD para su conocimiento un Plan de Prevención, especialmente estudiado para la Obra o Servicio contratado. Si LA PROPIEDAD no estuviera conforme con dicho Plan, el CONTRATISTA deberá modificarlo, no surtiendo efectos el Contrato suscrito entre las partes hasta que se hayan realizado dichas modificaciones de acuerdo con las indicaciones de LA PROPIEDAD. A modo de orientación y con carácter general, el Plan de Prevención específico para las obras o servicios contratados que el CONTRATISTA debe presentar a LA PROPIEDAD contará al menos con los siguientes apartados:

- Objeto y ámbito de aplicación.
- Obras o servicios a realizar:
    - Descripción de la obra o servicio.
    - Riesgos Previstos: identificación y en su caso evaluación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

- Riesgos de especial peligrosidad.
- Medidas preventivas y protecciones.
- Planificación preventiva de los trabajos a realizar.

- Lugar de la realización de la Obra o Servicio:
  - Descripción de las condiciones del entorno.
  - Riesgos previstos. identificación y en su caso evaluación.
  - Existencia de Riesgos de especial peligrosidad.
  - Medidas preventivas y protecciones.
- Métodos de trabajos a utilizar en el desarrollo de la Obra o Servicio:
  - Riesgos previstos, identificación y en su caso evaluación.
  - Riesgos de especial peligrosidad.
  - Métodos para trabajos de especial peligrosidad.
  - Medidas preventivas y protecciones.
- Organización de la seguridad en Obra o Instalación.
- Normativa de la seguridad aplicada.

La revisión por LA PROPIEDAD del Plan de Prevención del CONTRATISTA, no exime a éste de sus obligaciones legales en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

El CONTRATISTA está obligado a informar a su personal, antes del comienzo de los trabajos, sobre el contenido del análisis de riesgos para los distintos trabajos que incluya su Plan de Prevención. En este sentido, cada trabajador será informado sobre la descripción del trabajo a realizar, las fases del mismo más relevantes descritas en orden secuencial, los riesgos identificados en cada fase y las medidas de prevención y protección individual y colectiva que deben adoptarse, así como sobre las instrucciones de Seguridad complementarias que sean precisas.

Esta acción será acreditada por escrito al Responsable de LA PROPIEDAD y en ella se indicarán los temas tratados, el personal técnico docente y la firma del personal asistente.

3.2.2 Actuaciones durante la realización de la Obra o Servicio

Prescripciones generales

El CONTRATISTA observará en todo momento y cuidará de que su personal observe todas las normas y medidas de prevención de riesgo laboral que exijan las disposiciones legales o aconseje la prudencia, para evitar que se produzcan accidentes, se causen daños y perjuicios a terceros o se incurra en infracciones penales y administrativas, de todo lo cual será único y directamente responsable el CONTRATISTA, aunque LA PROPIEDAD tenga la intervención y facultades que se le reconocen en este documento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

En particular, el CONTRATISTA se compromete a cumplir todas las medidas de prevención de riesgos laborales y de coordinación de actividades empresariales informadas por LA PROPIEDAD bien en las especificaciones o condiciones técnicas de la solicitud de oferta, o en el Contrato o Pedido, en cualquier otro documento previo a la iniciación de la obra y/o durante el transcurso de la misma.

El Responsable del CONTRATISTA en la Obra o en la Instalación cumplirá con el mayor celo cuanto afecte a la Seguridad y Salud en trabajo y a la preservación del medio ambiente, siendo el responsable de la disciplina y orden de su personal y en su caso, del de sus subcontratistas si los hubiere.

Además, para cada fase de la Obra o Servicio, analizará y estudiará previamente el trabajo a realizar para detectar sus riesgos y adoptar las medidas adecuadas para eliminarlos o controlarlos y ordenará investigar en los accidentes e incidentes que se produzcan, los hechos y las causas, proponiendo las medidas que las eliminen, reduzcan y controlen.

El CONTRATISTA deberá cumplir las Normas de Operación de LA PROPIEDAD relativas a Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente.

Organización de seguridad en obra

El CONTRATISTA establecerá la organización de Seguridad que requiera la obra, de tal modo que siempre exista un Responsable para la Seguridad de la misma al frente de los trabajos y cuyos datos y cualificaciones en Prevención de Riesgos Laborales deben ser dados a conocer a LA PROPIEDAD antes del inicio de los trabajos o previamente a que se establezca la delegación de funciones por ausencias o cambios de personal.

Coordinación de actividades

Cuando el CONTRATISTA para la realización de la Obra o Servicio contratado, deba realizar actividades en presencia o junto a otros CONTRATISTAS, deberá cumplir, en lo que afecte a la Obra o Servicio contratado, lo establecido en los artículos 24 (y en el R.D. 171/2004 que lo desarrolla) y 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, para la coordinación de actividades empresariales y la información sobre riesgos a los trabajadores.

Aplicación y seguimiento del Plan de Prevención

Las relaciones entre el CONTRATISTA y LA PROPIEDAD, con respecto a la aplicación y seguimiento del Plan de Prevención, se regirán por la legislación de Prevención de Riesgos Laborales que en cada momento y circunstancia sea aplicable y los que aconsejen la práctica y experiencia en función de las características de la Obra o Servicio a prestar. Para ello el CONTRATISTA se compromete a colaborar con LA PROPIEDAD hasta donde sea razonablemente posible para la protección de la integridad y la salud de los trabajadores.

De este modo:

- El CONTRATISTA facilitará a LA PROPIEDAD el nombre de la persona responsable de seguridad para cada trabajo, así como su formación en esta materia.
- El CONTRATISTA realizará mensualmente una revisión del material y equipamiento de seguridad, incluso plataformas, andamios, protecciones, equipos y accesorios de elevación de material, etc.,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

entregando a LA PROPIEDAD un informe detallado del mismo. Este informe se entregará al inicio de los trabajos y mensualmente a lo largo de la vida del Contrato o Pedido. Las herramientas y los equipos de trabajo empleados cumplirán las correspondientes normas de Seguridad, en particular el R.D. 1215/97 sobre "Utilización de Equipos de Trabajo". En caso necesario, el procedimiento de control de las condiciones de trabajo anteriormente señaladas podrá ser revisado por LA PROPIEDAD.

Actividades de especial peligrosidad

Cuando la Obra o Servicio contratado, conlleve la realización de actividades tales como:

- Trabajos en altura;
- Trabajos propios de minería, de excavación, de movimientos de tierras;
- Trabajos que exijan empleo de explosivos;
- Actividades donde intervienen productos químicos de alto riesgo;
- Trabajos con riesgos eléctricos;
- Y en particular, para las actividades de especial peligrosidad, definidas en el Anexo I del R.D. 39/97 "Reglamento de los Servicios de Prevención" o bien cuando corresponda, en el Anexo II del R.D. 1627/97 de "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción", el CONTRATISTA definirá en el Plan de Prevención o de Seguridad para la Obra o Servicio antes referido, el tratamiento preventivo que se dará en la obra a tales actividades y riesgos, y, cumplirá en todo caso todas las prescripciones reglamentarias y Reales Decretos que afecten a los riesgos de especial peligrosidad de la actividad contratada.

Comunicación de accidentes, incidentes y riesgos

Siempre que se produzca un accidente o incidente en sus actividades, incluso cuando no se produzcan víctimas, el CONTRATISTA tiene la obligación ineludible de dar cuenta del mismo al responsable de LA PROPIEDAD en Obra o en la Instalación, rellenando los impresos de declaración de accidentes que le facilite LA PROPIEDAD o los suyos propios en caso contrario. Además, cuando sea requerido por LA PROPIEDAD, el CONTRATISTA procederá a realizar un informe complementario, en el que se reflejen las causas originarias del accidente y las medidas preventivas adoptadas.

Todos los accidentes e incidentes serán comunicados a LA PROPIEDAD en el plazo más corto posible, y nunca superior a 24 horas. Los accidentes graves o mortales e incidentes relevantes, deberán ser notificados de forma inmediata.

Cuando LA PROPIEDAD abra un expediente para investigar las causas de un accidente, el CONTRATISTA estará obligado a prestar la máxima colaboración, facilitando cuantos datos y gestiones le sean solicitados.

Toda observación relacionada con la Prevención de Riesgos Laborales hecha por el Responsable de LA PROPIEDAD en Obra o en la Instalación, deberá ser atendida inmediatamente por el personal a quien vaya dirigida, y cuando ésta estuviese motivada por la inobservancia de normas o prescripciones ya establecidas, podrá dar lugar a una sanción que habrá de ser proporcionada a la gravedad de la falta cometida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Con vistas a la mejora permanente de las condiciones de trabajo y seguridad, el personal participante en los trabajos contratados, deberá hacer llegar a sus superiores las sugerencias que estime convenientes. Dichas sugerencias se harán llegar, por el procedimiento de comunicación que en cada caso se establezca, al Responsable de LA PROPIEDAD para la obra o servicio. Las acciones a tomar a resultas de estas informaciones se decidirán por el Responsable del CONTRATISTA y en caso necesario se someterán a la aprobación del Responsable de LA PROPIEDAD para la Obra o Servicio.

El CONTRATISTA deberá aportar en tiempo y forma los datos estadísticos de accidentes según los formatos establecidos por LA PROPIEDAD, de acuerdo con el Procedimiento de seguridad y salud de LA PROPIEDAD **PSS-03**, ***Elaboración de Datos Estadísticos***.

3.3 Otras disposiciones particulares

3.3.1 Obras de Construcción. Aplicación del Real Decreto 1627/97

Cuando la Obra o Servicio esté afectada por el R.D. 1627/97 sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción", el CONTRATISTA cumplirá en lo que le afecte, todos los requisitos contenidos en el mismo.

LA PROPIEDAD incluirá en la petición de ofertas el Estudio de Seguridad y Salud preceptivo. El CONTRATISTA, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud elaborará un Plan de Seguridad y Salud que deberá ser dado a conocer a LA PROPIEDAD antes del inicio de los trabajos.

3.3.2 Empresas de Trabajo Temporal

Cuando el CONTRATISTA contrate Obras o Servicios en los que intervengan trabajadores con relación de trabajo temporal o de duración determinada, así como personal de Empresas de Trabajo Temporal, tales trabajadores deberán disfrutar de los mismos niveles de protección en materia de Seguridad y Salud que el resto de los trabajadores del CONTRATISTA donde se realicen los trabajos.

Teniendo en cuenta lo anterior, cuando en la Obra o Servicio intervengan trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal, el CONTRATISTA cumplirá con relación al deber de protección de la Seguridad y Salud de dichos trabajadores, lo establecido en el artículo 28 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El CONTRATISTA informará en particular a la Empresa de Trabajo Temporal, sobre los riesgos a los que vayan a estar expuestos sus trabajadores, la necesidad de cualificaciones o aptitudes profesionales determinadas, la exigencia de controles médicos especiales o la existencia de riesgos específicos en los puestos de trabajo a ocupar. El CONTRATISTA asegurará que los trabajadores disponen de una formación suficiente y adecuada a la Obra o Servicio a prestar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA : 23/12/2025
E-VISADO

3.3.3 Trabajadores autónomos

Los Trabajadores Autónomos que se encuentren bajo contrato de prestación de servicios, serán considerados como empresarios a efectos de la aplicación de la Reglamentación de Prevención de Riesgos Laborales. El CONTRATISTA les deberá exigir el cumplimiento de los Planes, Normas y Procedimientos de Seguridad adecuados a la actividad que vayan a desarrollar.

3.3.4 Transporte de mercancías peligrosas

Cuando el CONTRATISTA, en ejecución del contrato suscrito con LA PROPIEDAD, deba transportar materiales que sean considerados peligrosos, según la legislación vigente, deberá comunicar a LA PROPIEDAD quién es su Consejero de Seguridad, con el objeto de coordinar las actividades dirigidas a proteger la seguridad y salud de las personas.

Serán de aplicación las Normas de Operación de LA PROPIEDAD **NOss-06**, ***Criterios generales en la carga y descarga de mercancías peligrosas***, **NOss-07**, ***Expedición y carga de mercancías peligrosas***, y **NOss-08**, ***Descarga de mercancías peligrosas***.

3.3.5 Disposiciones particulares complementarias

LA PROPIEDAD podrá exigir al CONTRATISTA, en función de las características de la Obra o Servicio a prestar, la organización y los planteamientos preventivos (Planes, Normas, Procedimientos de Seguridad, etc.), las medidas de coordinación que sean exigibles legalmente o que estime convenientes para garantizar la seguridad en todas las fases de la Obra o Servicio.

Como consecuencia de lo anterior, LA PROPIEDAD podrá exigir al CONTRATISTA el cumplimiento de disposiciones particulares para la Prevención de Riesgos Laborales, que complementen, sustituyan u optimen el cumplimiento de los anteriores requisitos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

4 CONTROL DE CALIDAD

4.1 Inspecciones, pruebas y ensayos

LA PROPIEDAD puede inspeccionar en cualquier momento la prestación de los trabajos contratados, pudiendo efectuar esta inspección mediante su propio personal o por la persona o entidad que para ello designe.

Sin perjuicio del derecho de inspección que corresponde a LA PROPIEDAD, el CONTRATISTA viene obligado a efectuar, por sí y a su costa, todas las pruebas y ensayos convenientes, exigibles conforme a las normas y reglamentos administrativos o usuales en la buena práctica, debiendo comunicar a LA PROPIEDAD su resultado, acreditado con los correspondientes certificados o protocolos.

En concreto, los servicios, equipos y materiales suministrados serán sometidos a inspecciones y ensayos que verifiquen la calidad requerida. En el caso de los equipos y materiales se controlará como mínimo:

- Certificados de origen.
- Inspección visual.
- Control dimensional.
- Ensayos no destructivos.
- Pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Comprobación de recubrimiento y protecciones.
- Ovalización.

La realización de inspecciones, pruebas o ensayos, aún a satisfacción de LA PROPIEDAD no supone que el objeto del contrato cumpla en todo con lo convenido y haya de ser aceptada por aquélla, ni exonera al CONTRATISTA de la responsabilidad que en caso negativo le corresponde.

Tampoco exoneran de dicha responsabilidad, ni excusan al CONTRATISTA de cumplir con todo lo convenido, las recomendaciones u observaciones que los inspectores de LA PROPIEDAD hayan podido formularle durante la ejecución de los trabajos o con ocasión de inspecciones, pruebas o ensayos.

LA PROPIEDAD se reserva el derecho de hacer revisiones de obra para controlar la calidad y buena ejecución de los trabajos, pudiendo aplicar las penalizaciones descritas en las Condiciones Generales de Contratación en caso de detectar grados de incumplimiento de forma reiterada, y pudiendo exigir la salida de los tajos de aquellos operarios que no alcancen los estándares de calidad requeridos por LA PROPIEDAD.

4.2 Reparaciones y desviaciones

Todas las reparaciones que sea preciso efectuar sobre el suministro serán realizadas conforme a la normativa técnica aplicable, y cuando así sea exigido por LA PROPIEDAD de acuerdo con los procedimientos propuestos por el CONTRATISTA y aprobados por LA PROPIEDAD.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05346-25A
DE FECHA 23/12/2025
E-VISADO

Todo defecto que no pueda ser reparado según lo establecido en el párrafo anterior, y cualquier otro incumplimiento de lo especificado en los documentos contractuales, dará origen de una notificación de desviación a LA PROPIEDAD, en la que constará la descripción del mismo y la solución propuesta por el CONTRATISTA. LA PROPIEDAD decidirá sobre la actuación a seguir en cada caso, que podrá llegar al rechazo de los trabajos, firmándose la notificación de desviación después de haber incluido sus comentarios y decisiones.

Cualquier actuación del CONTRATISTA fuera de lo establecido en este apartado correrá de su cuenta y riesgo.

4.3 Homologaciones

De acuerdo con las Condiciones Generales de Contratación, el CONTRATISTA deberá tener implantado un Sistema de Aseguramiento de la Calidad conforme a la Norma UNE EN ISO 9001 certificado por una Entidad Certificadora debidamente acreditada.

En caso de no disponer de dicha certificación, el CONTRATISTA se compromete a iniciar la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 9001 en el transcurso del primer año de duración del contrato suscrito con LA PROPIEDAD, quedando la eventual prórroga del contrato supeditada a la obtención de dicha acreditación antes de dicha prórroga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06690-25 y VISADO electrónico VD05346-25A de 23/12/2025. CSV = FVLCQQTNUFRWFADP verificable en https://coiiar.e-gestion.es