ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

SOLICITUD DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA

JUNIO DE 2026



Alejandra Risco Barba

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado 25.430 del COITIM

Firmado digitalmente por: RISCO BARBA ALEJANDRA - 70170170V
Fecha y hora: 18.06.2026 12:33:19

DATOS BÁSICOS PROYECTO	
ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	
Código GODA	DISCCP24070014294002
Empresa solicitante	Nedgia Rioja S.A.
Domicilio a efectos de notificaciones	Calle Jorge Vigón, 51
CIF	A-26037861
Municipio/os	Calahorra
Provincia	La Rioja
Comunidad Autónoma	La Rioja
Entidad encargada de elaborar el proyecto	BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
Autor del proyecto	Alejandra Risco Barba Ingeniero Técnico Industrial 25.430
Caudal previsto (m³(n)/h)	7.000 m³(n)/h
Longitud ampliación de red	1.362 m
Presupuesto (€)	586.770,54 €

ÍNDICE

DOCUMENTO I. MEMORIA 1
1 ANTECEDENTES 1
2 OBJETO 2
3 ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN 3
4 DATOS DE PARTIDA 4
4.1 Titular Solicitante. 4
4.2 Capacidad del Solicitante. 4
4.3 Emplazamiento de las instalaciones. Zona de actuación. 5
4.4 Relación de organismos. 5
4.5 Características del Gas Natural. 5
4.6 Datos técnicos. 6
4.6.1 Presión. 6
4.6.2 Temperatura 6
4.6.3 Caudal. 6
4.6.4 Rugosidad. 6
4.6.5 Longitud. 7
5 LEGISLACION Y NORMATIVA APLICABLE 8
6 CRITERIO DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES. 14
6.1 Criterios de localización de válvulas. 14
6.1.1 Localización de Válvulas. 14
6.2 Elección y estudio de trazado 14
6.2.1 Criterios para la elección del trazado. 14
6.2.2 Estudio de trazado. 15
6.3 Profundidad de enterramiento 16
7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES. 17
7.1 Trazado 17
7.2 Longitud de la antena de suministro y términos municipales afectados. 17
7.3 Instalaciones auxiliares. 17
7.3.1 Válvulas. 17
7.3.2 Sistema de protección catódica. 17
8 CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES. 18

8.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS. 18
8.1.1 Tubería de acero. 18
8.1.2 Válvulas. 20
8.1.3 Revestimiento. 20
8.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES PARA LA OBRA CIVIL. 22
9 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES. 23
9.1 PISTA DE TRABAJO. 23
9.2 RESTOS ARQUEOLÓGICOS. 23
9.3 SEÑALIZACIÓN EN CRUCES Y PASOS PÚBLICOS. 23
9.4 ZANJAS. 24
9.5 CAMBIOS DE DIRECCIÓN. 24
9.6 SOLDADURA. 24
9.7 REVESTIMIENTO EN OBRA. 25
9.8 PROTECCIÓN ANTI-ROCA. 25
9.9 TENDIDO DE LA CONDUCCIÓN. 25
9.9.1 Izado. 26
9.9.2 Descenso a zanja y distancia entre puntos de izado. 26
9.10 JUNTAS AISLANTES Y TOMAS DE POTENCIAL. 26
9.11 SEÑALIZACIÓN DE LA CONDUCCIÓN ENTERRADA. 26
9.12 RELLENO. 26
9.12.1 Relleno en primera fase. 27
9.12.2 Relleno del resto de la zanja. 27
9.13 SEÑALIZACIÓN EXTERIOR. 27
9.14 CONTROL DE DEFORMACIONES. 27
10 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA. 29
10.1 PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA EN CANALIZACIONES DE GAS CON 5 BAR < MOP ≤ 16 BAR 29
10.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN CANALIZACIONES DE GAS CON 5 BAR < MOP ≤ 16 BAR 30
10.3 PRUEBAS CONJUNTAS DE RESISTENCIA Y ESTANQUEIDAD. 30
10.4 LLENADO DE LA CONDUCCIÓN 31
11 LIMPIEZA Y SECADO DE LA CONDUCCIÓN. 32
12 RESTITUCIÓN DE TERRENOS. 33
13 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS. 34

14 REGIMEN DE EXPLOTACION Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO..... 35
14.1 EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD..... 35
14.2 SERVICIOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO. 36
14.3 ACTIVIDADES DE VIGILANCIA. 37
14.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO..... 37
15 RESUMEN..... 40
16 PROGRAMACIÓN..... 41
17 DOCUMENTOS DEL PROYECTO..... 42
18 RESUMEN PRESUPUESTO 43
ANEXO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS..... 1
1 CÁLCULOS HIDRÁULICOS..... 1
2 CATEGORÍA DE EMPLAZAMIENTO. CÁLCULOS DE ESPESORES..... 2
ANEXO II. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS 1
1 OBJETO. 1
2 DEFINICIONES..... 2
3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR..... 3
4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS..... 4
5 GESTIÓN DE RESIDUOS. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN... 5
6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS..... 7
7 PRESUPUESTO..... 8
8 LEGISLACIÓN DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. 9
8.1 NORMATIVA EUROPEA 9
8.2 NORMATIVA NACIONAL 9
9 PLANOS..... 10
ANEXO III. DOCUMENTO CONTRA EXPLOSIONES 1
1 INTRODUCCIÓN. 1
2 OBJETO. 3
3 NORMATIVA DE APLICACIÓN..... 4
4 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO. 6
5 EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y CLASIFICACIÓN ATEX DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS. 9
6 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE LAS ACTUACIONES..... 10
7 MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LOS EMPLAZAMIENTOS PELIGROSOS 11

7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS. 11
7.2 REQUISITOS DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 18
7.3 SISTEMA DE PERMISOS DE TRABAJO 18
7.4 ADECUACIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPOS. PUESTA EN SERVICIO. 18
7.5 INSPECCIONES PERIÓDICAS Y MANTENIMIENTO 19
8 PLANOS ATEX 20
ANEXO IV. CRITERIOS BÁSICOS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL 1
1 OBJETO 1
2 ALCANCE 2
3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES 3
DOCUMENTO II. PRESUPUESTO 1
1 PRESUPUESTO AMPLIACIÓN DE RED Y ACOMETIDA INDUSTRIAL 1
1.1 SUMINISTRO DE MATERIALES. 1
1.2 OBRA CIVIL. 2
1.3 OBRA MECÁNICA. 3
1.4 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 4
1.5 SEGURIDAD Y SALUD 5
2 PRESUPUESTO TOTAL 6
DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES 1
1 GENERALIDADES 1
1.1 OBJETO. 1
1.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 1
1.2.1 Generalidades 1
1.2.2 Desplazamientos de las fases de obra. 1
1.2.3 Paralización de las fases de obra. 2
1.3 PLIEGOS, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES. 3
1.4 CONTRADICCIONES Y PRIORIDADES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO. 7
2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES 8
2.1 CAMPO DE APLICACIÓN. 8
2.2 EQUIPAMIENTO. 8
2.3 TRAZADO. 8
2.4 PERMISOS Y AUTORIZACIONES. 8
2.5 MATERIALES. 8

2.6 OBRA CIVIL. 9
2.7 MONTAJE MECÁNICO. 10
2.7.1 Tubería de acero. 10
2.8 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD. 10
2.9 PRUEBAS. 10
2.10 PUESTA EN SERVICIO. 11
3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 12
3.1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA OBRA CIVIL. 12
3.1.1 Objeto. 12
3.1.2 Replanteo. 12
3.1.3 Rotura de pavimentos. 13
3.1.4 Apertura de la zanja. 14
3.1.5 Profundidad y fondo de zanja. 15
3.1.6 Anchura. 16
3.1.7 Distancia a edificios y obras subterráneas. 16
3.1.8 Cruce de obstáculos (puntos especiales). 16
3.1.9 Cruces y paralelismo con otras conducciones. 17
3.1.10 Pretapado de la tubería. 18
3.1.11 Banda de señalización. 19
3.1.12 Relleno de la zanja y recubrimiento final. 19
3.1.13 Reposición de pavimentos. 20
3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE MECÁNICO. 21
3.2.1 Objeto. 21
3.2.2 Alineación y soldadura. 21
3.2.3 Revestimiento anticorrosivo. 28
3.2.4 Pruebas. 32
3.2.5 Condiciones técnicas de ejecución de las obras de protección catódica 32
4 ASPECTOS TÉCNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR. 34
4.1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE MECÁNICO. 34
4.1.1 Frentes de obra 34
4.2 PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN. 34
4.3 LIMITACIÓN DE LOS FRENTES DE OBRA. 34
4.4 DISPOSICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LIMITACIONES DEL FRENTE DE OBRA Y

DISTANCIAS ENTRE FASES DE OBRA. 35

DOCUMENTO IV. PLANOS 1

1 PLANOS 1

1.1 PLANOS DE PROYECTO 1

1.2 DIBUJOS TIPO 2

DOCUMENTO V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 1

Documento I. MEMORIA

1 ANTECEDENTES

Con fecha abril de 2026, se redactó el proyecto denominado "PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)", cuyo objeto contemplaba la ejecución de una nueva red de distribución de 1.361 m destinada al suministro de gas natural del polígono industrial El Recuenco, así como la instalación de una Estación de Regulación y Medida ERM APA 16/10 Q 9.000-D, en Calahorra, con un consumo de 7.000 m^3(n)/h, presión de operación de entrada 16 bar y presión de salida 10 bar, en el término municipal de Calahorra.

Dicho proyecto fue tramitado ante el Ayuntamiento de Calahorra. Posteriormente, y como consecuencia de criterios técnicos y administrativos aplicables a su tramitación, se ha considerado conveniente redefinir el alcance de la infraestructura proyectada.

En concreto, el esquema inicialmente planteado se modifica para contemplar:

- Una red de distribución en acero 6" para la conexión industrial de gas natural desde la red existente RAA-E01 en Acero DN 8" MOP 16 bar, en el término municipal de Calahorra, hasta el Polígono El Recuenco en el mismo T.M, en la provincia de La Rioja.

- Eliminacion de la ERM prevista a instalar.

Esta modificación implica un cambio en la configuración funcional de la instalación, si bien mantiene en gran medida el trazado previamente analizado, así como las afecciones a organismos y servicios existentes.

Con objeto de dar continuidad a la tramitación ya iniciada, se redacta la presente Adenda a la separata original.

2 OBJETO

El objeto del presente documento es solicitar al Excmo. Ayuntamiento de Calahorra la correspondiente licencia municipal de obras para la ejecución de las obras recogidas en el proyecto denominado "ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)".

Asimismo, el objeto del presente documento es definir y justificar las modificaciones introducidas respecto al proyecto anteriormente tramitado

En particular, la presente Adenda tiene por finalidad:

- Adaptar el proyecto a los cambios introducidos.
- Permitir la continuidad de la tramitación administrativa, sin necesidad de reiniciar el procedimiento.

A su vez, el objeto del presente documento es definir las características generales que deben reunir los materiales y los criterios mediante los cuales se deberán realizar las obras de ejecución correspondientes a la red de distribución y sus instalaciones auxiliares que proveerán de gas natural en el término municipal de Calahorra.

Las instalaciones objeto de esta solicitud son las siguientes:

- Red de gas natural en acero 6" en MOP 16 bar de longitud 1.362 metros cuya conexión inicial será la red existente RAA-E01 en Acero DN 8" MOP 16 bar en el T.M. de Calahorra (La Rioja).
- Instalaciones auxiliares:
    - 1 válvula de seccionamiento DN 6".

3 ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN

La modificación introducida en el proyecto presenta las siguientes características:

Aspectos modificados

- Cambio de material de la canalización y modificación del trazado:
    - De red de polietileno PE DN 160 MOP 10 bar, con trazado recto atravesando la parcela con RC 26036A016002680000AO.
    - A red de acero AC DN 6" MOP 16 bar, bordeando la parcela con RC 26036A016002680000AO hasta llegar al tramo en vial público del polígono.
- Eliminación de la ERM 16/10 Q.9000-D.
- Contenido de la memoria referente al polietileno.
- Presupuesto.
- Planos del trazado.

Aspectos que se mantienen

- El trazado general de la conducción, que se mantiene sustancialmente invariable.
- Las afecciones previamente identificadas.

La modificación tiene carácter funcional y no territorial, no implicando cambios sustanciales en la implantación de la infraestructura.

4 DATOS DE PARTIDA

A continuación, se relacionan las bases más relevantes del proyecto.

4.1 Titular Solicitante.

Los datos del titular propietario de las instalaciones proyectadas son los siguientes:

Titular:	Nedgia Rioja S.A.
Domicilio Social	Calle Jorge Vigón, 51
CIF:	A-26037861

4.2 Capacidad del Solicitante.

Nedgia Rioja S.A. considera suficientemente acreditada su capacidad legal, técnica y económica de acuerdo a lo establecido en la Disposición Transitoria Segunda del R.D. 1434/2002, tanto porque a la entrada en vigor del mencionado R.D. ya disponía de numerosas autorizaciones administrativas, como porque reviste la forma jurídica exigida al mantener en el momento presente la condición de distribuidora autorizada.

Por otra parte, Nedgia Rioja S.A. dispone de un equipo humano altamente especializado y cualificado, así como de una estructura técnica preparada para atender cualquier necesidad de servicio que pudiera aparecer, con un sistema de atención telefónica 24 horas para atender cualquier incidencia en las redes de distribución y actuar inmediatamente. La cercanía a la zona de actuación es una garantía de rápida respuesta y correcta atención ante averías y posibles emergencias, tanto por la disponibilidad medios humanos y materiales organizados, así como por la experiencia de los mismos.

Además, dispone de un centro de control, mediante estaciones remotas y telelectura, donde se supervisan de forma continua los principales parámetros (presión, caudales, accesos,…), de emisión y seguridad de las principales Estaciones de Regulación y Plantas Satélite, con objeto de garantizar en la mayor medida unos óptimos niveles de Calidad y Seguridad en el suministro del Gas.

4.3 Emplazamiento de las instalaciones. Zona de actuación.

El área de actuación cuya autorización se solicita corresponde al término municipal de Calahorra (La Rioja).

La zona de actuación prevista es compatible con el desarrollo de la actividad de distribución de gas conforme a la legislación sectorial vigente, en especial la relativa a ordenación del territorio y a medio ambiente.

4.4 Relación de organismos.

El trazado de la red propuesta produce afección a los siguientes Organismos Oficiales y empresas de servicios:

- Ayuntamiento de Calahorra.

Se debe hacer la correspondiente tramitación con la totalidad de Organismos aquí descritos, así como otros Organismos públicos o privados afectados que no se hayan detallado y que tengan competencias sobre el ámbito objeto del proyecto.

El presente proyecto respetará en lo posible los valores territoriales, naturales, paisajísticos y culturales del Término Municipal.

Por otra parte, teniendo en cuenta que el trazado de la red proyectada va a discurrir por zonas donde es posible se encuentren instalados otros servicios varios, el trazado definitivo de la canalización se ejecutará tras confirmarse la posición exacta del conjunto de servicios existentes y cumpliendo en todo momento las distancias reglamentarias a dichos servicios.

4.5 Características del Gas Natural.

Se denomina gas natural a una mezcla de gases, cuyos componentes principales son hidrocarburos gaseosos (en particular, el metano está en proporción superior al 70%). Los otros componentes que acompañan al metano son hidrocarburos saturados (sin dobles o triples enlaces C-C), como etano, propano, butano, pentano y pequeñas proporciones de otros gases como dióxido de carbono, nitrógeno y en algún caso ácido sulfhídrico, oxígeno e hidrógeno.

EL fluido a distribuir queda clasificado en la SEGUNDA FAMILIA, índice de Wobbe superior (W) comprendido entre 39,1 y 54,7 MJ/m³, de acuerdo a lo indicado en la UNE-EN 437:2022. Las características típicas del Gas Natural las podemos encontrar en las tablas siguientes:

COMPONENTES	COMPOSICIÓN VOLUMÉTRICA DEL GN	
	Mínimo	Máximo
Metano CH_4	79,0%	97,0%
Etano C_2H_6	0,1%	11,4%
Hidrocarburos superiores(Propano, Butano, Pentano, Hexano)	0,12%	5,0%
CO_2	0,0%	1,5%
N_2	0,5%	6,5%

- Densidad relativa 0,554 a 0,756
- Poder Calorífico Superior (PCS) 35,4 a 42,4 MJ/m³ (n)
- Índice de Wobbe (I.W.) 45,7 a 54,7 MJ/m³ (n)

4.6 Datos técnicos.

4.6.1 Presión.

Presión de diseño: 16 bar.

4.6.2 Temperatura

Temperatura del gas para diseño +15ºC

4.6.3 Caudal.

La tubería del proyecto ha sido proyectada para un caudal de 7.000 m³(n)/h.

4.6.4 Rugosidad.

Se considera una rugosidad interna de 0,002 mm, correspondiente a una tubería nueva de acero al carbono, con revestimiento epoxi en la superficie interior.

4.6.5 Longitud.

Ampliación de red de Acero:

Ac DN 6"	L= 1.362 m.

5 LEGISLACION Y NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se relacionan algunas de las principales normas de aplicación al tipo de instalaciones contempladas en este proyecto, ordenadas por áreas temáticas:

Normas reguladoras de la actividad:

- **Real Decreto 919/2006**, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- **Real Decreto 1434/2002**, de 27 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de Autorización de instalaciones de Gas Natural.
- **Ley 34/1998** de 7 de Octubre del Sector Hidrocarburos y sus posteriores modificaciones.
- **Ley 12/2007**, de 2 de Julio, por la que se modifica la Ley 34/1998, de 7 de Octubre, del Sector de Hidrocarburos, con el fin de adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior del gas Natural.

Normas relacionadas con la ampliación de red Industrial en MOP 16 bar:

Además de la ITC ICG 01 del R.D. 919/2006, son de aplicación las siguientes:

- **UNE-EN 1594:2024**. Infraestructuras gasísticas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.
- **ITC-MIG 5.1.** Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión B.
- **UNE-EN 437:2022**. Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categoría de los aparatos.
- **UNE 60302:2015**. Canalizaciones para combustibles gaseosos. Emplazamiento.
- **UNE 60305:2015**. Canalizaciones de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según el emplazamiento.
- **UNE 60309:2015**. Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.

- **UNE-EN ISO 3183:2020**. Industrias del petróleo y del gas natural. Tubos de acero para sistemas de transporte por canalizaciones.
- **UNE-EN12732:2022** Infraestructuras gasista. Soldeo de las tuberías de acero. Requisitos funcionales.
- **UNE-EN ISO 17637:2017**. Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión.
- **UNE-EN 12327:2013**. Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos funcionales.
- **UNE-EN 10289:2003**. Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos a base de resina epoxi o resina epoxi modificada aplicados en estado líquido.
- **UNE-EN 10290:2003**. Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
- **UNE-EN 12068:1999**. Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles
- **UNE-EN 12186:2015**. Infraestructura gasista. Estaciones de regulación de presión de gas para el transporte y la distribución. Requisitos de funcionamiento.
- **PE.00388**. Plan de pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de canalizaciones con MOP hasta 80 bar

Normas relativas a criterios de explotación

- **Real Decreto 949/2001**, de 3 de agosto, por el que se regula el acceso a terceros a las instalaciones gasistas y se establece un sistema económico integrado del sector de gas natural.
- **Real Decreto 942/2005**, de 29 de julio, por el que se modifican determinadas disposiciones en materia de hidrocarburos.
- **Real Decreto 244/2016**, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

Normas relativas a Seguridad y Salud

- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 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.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 144/2016**, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- **Real Decreto 681/2003**, de 12 de junio, sobre Protección de la salud y Seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de Atmósferas Explosivas en el lugar de trabajo.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- **Real Decreto 164/2025,** de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Normas relativas a la instalación eléctrica

- **Real Decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **Real Decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC -RAT 01 a 23.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (en especial, las instrucciones técnicas (ITC-BT-18, ITC-BT-29 y ITC-BT-30).
- **Norma UNE-EN 60529:2018.** Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- **Norma UNE-EN-13509:2003** Técnicas de medida en protección catódica
- **Norma UNE-EN IEC 60079-0:2021.** Atmósferas explosivas. Parte 0: Equipo. Requisitos generales.
- **Norma UNE-EN 60079-1:2015.** Atmósferas explosivas. Parte 1: Protección del equipo por envolventes antideflagrantes "d".
- **Norma UNE-EN IEC 60079-10-1:2022.** Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
- **Norma UNE-EN 60079-11:2013.** Atmósferas explosivas. Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca "i".
- **Norma UNE-EN 60079-14:2016.** Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.
- **Norma UNE-EN IEC 60079-17:2024.** Atmósferas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- **Norma UNE-EN IEC 60079-25:2017.** Atmósferas explosivas. Parte 25: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.

Normas relativas a obra civil:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- Pliegos de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Fomento.
- Código Técnico de la Edificación y los documentos básicos que resulten aplicables en función de las características de la obra.

Normas relativas a calidad y medioambiente:

- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, que regula producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 100/2011**, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- **Real Decreto 445/2023,** de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **UNE-EN ISO 14001:2026.** Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

Especificaciones de la propiedad y dibujos tipo del proyecto.

- ***OBRA MECÁNICA***
    - PE.00388. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de canalizaciones con MOP hasta 80 bar.
    - PE.00390. Montaje mecánico en redes y acometidas de acero con MOP hasta 80 bar:
        - Parte 1: Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono.
        - Parte 2: Soldadura de accesorios para tomas en carga.
        - Parte 3: Revestimiento de componentes de tubería de obra.
        - Parte 4: Pintura de tuberías y accesorios.
        - Parte 6: Manta antirroca.

- ES.00799. Tubería metálica para canalizaciones de gas natural, biometano e hidrógeno.
- ES.00703. Accesorios para derivación y obturación en canalizaciones de acero en servicio con MOP hasta 80 bar.
- ES.00938. Válvulas de bola de acero.
- PE.00385. Sistemas de protección catódica en redes y acometidas de acero.
- PE.02421. Trabajos sobre tuberías de acero en carga.
- ES.00674. Juntas aislantes para protección catódica tipo monoblock.

- ***OBRA CIVIL***
  - PE.00389. Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar
    - Parte 01: Tipo de pista y servidumbre de paso
    - Parte 02: Apertura de zanja
    - Parte 03: Relleno de zanja
    - Parte 04: Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios
    - Parte 07: Criterios de ubicación y características los hitos de señalización
    - Parte 08: Lastrado de la conducción
  - ES.00415. Banda de señalización de canalizaciones de gas enterradas
  - IT.08847. Cruce y paralelismo de gasoductos de acero con líneas eléctricas de alta tensión en corriente alterna.
  - IT.10395. Protecciones entre canalizaciones de gas y otros servicios enterrados.
  - PE.00390 – PT.04. Montaje mecánico en redes y acometidas de acero con MOP hasta 80 bar. Pinturas de partes aéreas de tuberías y accesorios

- ***OBRA ELECTRICA***
  - PE.00385. Sistemas de protección catódica en redes y acometidas de acero.
  - IT.08847. Cruce y paralelismo de gasoductos de acero con líneas eléctricas de alta tensión en corriente alterna.

6 CRITERIO DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES.

6.1 Criterios de localización de válvulas.

En todos los casos, para la selección del emplazamiento de las válvulas, se ha considerado la disponibilidad de fácil acceso. Además, para cada una de ellas se han tomado en consideración los criterios que se describen en los siguientes párrafos.

6.1.1 Localización de Válvulas.

Para minimizar los riesgos potenciales que una rotura o avería producida en la conducción podría suponer sobre bienes, servicios y personas, se ha subdividido la longitud total del ramal por medio de válvulas de seccionamiento. Estas válvulas permiten disponer de compartimentos estancos que contribuyan a tal fin.

La separación entre válvulas de seccionamiento se ha establecido estimando las categorías de emplazamiento de acuerdo con el índice de habitabilidad observado. Las distancias adoptadas están de acuerdo con las exigidas en el apartado 5.2 de la norma UNE 60310.

Con estos criterios, para el proyecto se han fijado las siguientes localizaciones para las válvulas.

VÁLVULAS		
DENOMINACIÓN	**CARACTERÍSTICAS**	**LOCALIZACIÓN**
V.S.1	Válvula de seccionamiento	T.M. Calahorra

6.2 Elección y estudio de trazado.

6.2.1 Criterios para la elección del trazado.

Se justifica el trazado seleccionado del conjunto de las alternativas estudiadas en base a los siguientes aspectos:

- Optimizar de forma global las distancias entre los puntos de conexión, en nuestro caso, buscar el trazado óptimo para la conexión entre el punto de red existente con la industria a la que se quiere dar suministro de gas natural.

- Afectar en menor escala a las actuaciones previstas dentro de los Planes de Ordenación Urbana en las zonas por donde se discurra por terrenos urbanos.

- Buena accesibilidad al trazado.

- Debe elegirse, dentro de las posibles opciones, las zonas más favorables para el cruce con ríos, carreteras, canales acequias... y, en general, con cualquier otro obstáculo.

- Debe evitarse la proximidad con yacimientos arqueológicos.

- Deben evitarse los espacios naturales protegidos y cualquier zona de interés ambiental.

- Aunque las formas del relieve de la superficie del terreno tienen escasa influencia en la elección del trazado, la traza debe discurrir por la línea de máxima pendiente asegurando de esta forma, que el volumen de excavación para la pista de obra sea mínimo y la estabilidad máxima.

6.2.2 Estudio de trazado.

Para el estudio del trazado, se dispuso de los siguientes elementos:

- Plano de la zona afectada.

- Contactos con organismos afectados:

    - Excmo. Ayuntamiento de Calahorra.

El proceso seguido se desarrolla en tres etapas:

– Se realizan las gestiones con organismos oficiales y ayuntamientos afectados.

– Se estudian las alternativas de trazado para llegar a una solución económica viable y técnicamente posible.

– Se realiza una visita a campo para comprobar in situ las afecciones existentes.

– Se realizan de nuevo contactos con organismos y con los elementos mencionados anteriormente, se ajusta el trazado definitivo.

6.3 Profundidad de enterramiento

Este concepto se define como la distancia entre la superficie del terreno, una vez abierta la pista de trabajo, y la generatriz superior de la tubería instalada en la zanja.

- El recubrimiento viene definido en el Procedimiento Especifico PE.00389-PT.02 Anexo 01, incluido en el Documento IV: Planos.

- En los cruces de ríos, torrentes o arroyos importantes la profundidad mínima de enterramiento será siempre mayor que el poder de socavación de la corriente de agua y, como mínimo, la indicada en los Dibujos Tipo del Proyecto y planos, incluidos en el Documento IV: Planos.

- En los cruces con autovías o ferrocarriles, se estará a lo que requiera el permiso de cruce que otorgue el organismo competente y, como mínimo, la indicada en los Dibujos Tipo del Proyecto, incluidos en el Documento IV: Planos.

En condiciones normales de tendido de la conducción, la profundidad mínima que se contempla en el proyecto para la colocación de la tubería es de 1,00 m distancia entre la generatriz superior de la conducción y el nivel del suelo, que es superior al mínimo establecido en el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ICG 01.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

7.1 Trazado

La ampliación de red y acometida industrial objeto del presente proyecto parte de la red existente RAA-E01 en Acero DN 8", en el T.M. de Calahorra (La Rioja) y finalizará en la industria Polígono El Recuenco, ubicado en el mismo T.M.

En el trazado de la conducción se instalarán 1 válvulas:

- 1 válvula de seccionamiento DN 6".

7.2 Longitud de la antena de suministro y términos municipales afectados.

El trazado de la conducción de gas a la industria Polígono El Recuenco, discurre en su totalidad por el término municipal de Calahorra (La Rioja).

Las características de dicha conducción son:

AMPLIACIÓN DE RED	DN	e (mm)	Longitud (m)
Término Municipal de Calahorra	6"	3,6 mm	1.362 m

7.3 Instalaciones auxiliares.

7.3.1 Válvulas.

VÁLVULAS		
DENOMINACIÓN	**CARACTERÍSTICAS**	**LOCALIZACIÓN**
V.S.1	Válvula de Seccionamiento	T.M. Calahorra

7.3.2 Sistema de protección catódica.

La conducción enterrada de acero estará protegida contra la corrosión mediante un revestimiento continuo a base de material plástico, de acuerdo con la Normativa del Grupo Naturgy, que garantice la resistencia eléctrica, impermeabilidad, resistencia a agentes químicos, plasticidad y resistencia mecánica en las condiciones a las que se verá sometida la instalación.

8 CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.

8.1 Características de los materiales metálicos.

8.1.1 Tubería de acero.

La conducción de la antena de suministro en proyecto se construirá con tubería de acero, según especificación UNE-EN ISO 31383, en calidad Gr L245 o equivalente.

Dicha tubería de acero cumplirá los requisitos exigidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 0.1 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) según Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.

- En la fabricación de la tubería, se exigirán los controles estipulados en la Instrucción Técnica Complementaria citada y que se enumeran a continuación:
    - Ensayos no destructivos del material.
    - Prueba hidráulica.
- La composición química del acero asegurará una buena soldabilidad en obra.
- Las características mecánicas del material a emplear son las siguientes:

  Límite elástico (E)……..……..24,5 kg/mm^2

  Carga de rotura (R)……42,1 kg/mm^2

- El diámetro y espesor de la tubería de la ampliación de red será el siguiente:

DIÁMETRO (")	MATERIAL	ESPESOR (mm)
		Categorías
		4
6"	UNE EN ISO 3183 Gr L245	3,6 mm

- La tubería de acero cumplirá las especificaciones técnicas del grupo Naturgy ES.00799.

El uso de Tubería fabricada con la norma API – 5L se debe tratar como una excepción a lo establecido en la ITC - ICG 01 del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos aprobados mediante el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.

Sin embargo, su uso se puede justificar atendiendo a lo siguiente:

Conforme con lo establecido en el artículo 4 del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos "los materiales, equipos y aparatos de gas utilizados en las instalaciones objeto de este reglamento deberán cumplir lo estipulado en las disposiciones que apliquen directivas europeas y, en su caso, las nacionales que no contradigan las anteriores y sean de aplicación".

En ausencia de tales disposiciones una de las alternativas es que los materiales cumplan con las prescripciones indicadas en el reglamento y en las ITCs que lo desarrollan.

A ese respecto, la ITC - ICG 01, dedicada a las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización, dispone en su apartado 3 que "las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización deberán diseñarse de acuerdo con los requisitos establecidos en las normas UNE-EN 12007, UNE-EN 12186, UNE-EN 12327, UNE 60310, UNE 60311 y UNE 60312".

Entre las propiedades mecánicas se fijan las de resiliencia y tracción, esta última supeditada al cumplimiento de la norma **UNE-EN ISO 3183**, "Industrias de petróleo y del gas natural. Tubos de acero para sistemas de transporte por canalizaciones". Esta norma establece los requisitos mecánicos como resistencia a la tracción, alargamiento o límite elástico. En su Anexo 4 se detallan los criterios de aceptación relativos a estas propiedades, así como las tolerancias dimensionales en cuanto a diámetro, espesor de pared y longitud de tubería. Todo ello de acuerdo con las especificaciones de la norma API 5L.

Posteriormente, en el apartado 8.1.6 permite la utilización de otros tipos de aceros y calidades "cuando haya sido probado su aptitud".

Por último, y de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, se aprueba la aplicación de dicha tubería considerando que proporciona un nivel de seguridad equiparable con el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias.

8.1.2 Válvulas.

Las válvulas de DN ≥ 2" cumplirán en cuanto a dimensiones, la normas API 6D y la calidad del material será según ASTM A-216 WCB.

Las válvulas cumplirán con la norma UNE-EN ISO 17292. Todas las válvulas enterradas serán de la serie 150# en arquetas, siempre de cuerpo soldado y con sus extremos para soldar a tope, e irán provistas de su extensión de maniobra correspondiente.

Además, las válvulas cumplirán con los requisitos de las normas tecnológicas del Grupo Naturgy.

8.1.3 Revestimiento.

Esta red de acero irá revestida externamente en toda su longitud con el objeto de aislarla del medio agresivo del que está rodeada, suministrando una protección pasiva a la conducción, disminuyéndose de esta forma, la corriente necesaria para la protección catódica de la misma.

Los materiales a utilizar cumplirán la ES.00599. Se elegirá el más adecuado en función del uso al que se destina, según se indica en la siguiente Tabla:

Clase del revestimiento según EN 12068	Rango de uso	Destino
30	–5 a +30 °C	Uso normal

Los materiales de protección contra la corrosión de elementos enterrados suelen presentarse de la siguiente forma, de acuerdo a la normativa del grupo PE.00390-PT.03:

- Cintas y bandas plásticas.
- Elementos termoplásticos de protección: Manguitos o mangas tubulares (abiertos o cerrados) y piezas preformadas o premoldeadas.
- Revestimiento manta antirroca

Cualquiera de estos revestimientos reúne las siguientes características:

- Elevada resistencia eléctrica.
- Escasa absorción de humedad
- Buena resistencia a las solicitaciones mecánicas
- Buena adhesión al metal de la tubería
- Facilidad de aplicación

Los revestimientos que se han considerado en este proyecto son los siguientes:

1) Cintas y bandas plásticas:

   La calidad de los materiales a emplear, controles de calidad exigidos y criterios de aceptación se detallan en la Especificación del Grupo Naturgy ES.00599.

2) Elementos termoplásticos de protección:

   - Manguitos termorretráctiles bicapa o tricapa (o mangas, para grandes diámetros) para protección de uniones soldadas.
   - Manguitos termorretráctiles reforzados para protección de tubería en perforaciones.
   - Manguitos termorretráctiles para el sellado impermeable de los extremos vaina-tubería.

- Piezas termorretráctiles moldeadas para protección de injertos soldados y acometidas o derivaciones.
- Parches y varillas reparadoras de daños en el revestimiento

3) Revestimiento antirroca:

La protección antirroca se utiliza para proteger el revestimiento de la tubería, cuando ésta vaya lastrada con bloques de hormigón aplicable sobre la conducción, así como para los pasos de muros, zonas rocosas (en las que la protección antirroca sustituya a la cama de arena de la zanja) y en aquellos lugares en los que se prevea la existencia de raíces profundas, según la normativa del grupo Naturgy, PE.00390-PT.03.

La protección antirroca está constituida por bandas de cartón-fieltro o de polietileno, fijándose al tubo mediante cinta plástica adhesiva.

8.2 Características de los materiales para la obra civil.

Para la obra civil necesaria en las posiciones, el hormigón en masa y armado a utilizar como apoyo o protección a la conducción estará de acuerdo con los planos tipo correspondientes, la instrucción EHE.

El tipo de hormigón a utilizar en todos los casos tendrá, como mínimo, la resistencia característica indicada en los dibujos tipo.

El acero para armaduras será de alta adherencia y con un límite elástico igual o superior a 400 N/mm².

9 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES.

En el Pliego de Condiciones de Ejecución de la Obra se dan las instrucciones necesarias para una adecuada construcción. De dicho documento a continuación se destacan algunas de las características de construcción.

9.1 Pista de trabajo.

En los casos en que la explanación de la pista exija desmonte o terraplenes, se ejecutarán de manera que resulten estables y no ofrezcan peligro de desprendimiento de materiales sueltos o roca ni de corrimientos.

9.2 Restos arqueológicos.

De acuerdo con los informes remitidos por los servicios/departamentos arqueológicos correspondientes de la administración autonómica afectada, La Rioja, no se afecta a ningún yacimiento de importancia.

No obstante, y de forma general, si durante la preparación de la pista o la ejecución de la zanja, se hallasen piezas de interés arqueológico que, por sus características, hicieran prever la existencia de restos de estructuras en el subsuelo, se detendrán los trabajos La zona donde aparezcan los restos será señalizada y se avisará inmediatamente a la Dirección de Obra para que disponga lo procedente al caso.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará de forma natural bajo la supervisión de personal especializado y con el máximo cuidado para preservar de deterioros las piezas obtenidas.

Las piezas extraídas quedarán en propiedad de la Administración.

9.3 Señalización en cruces y pasos públicos.

Cuando se esté trabajando en carreteras, se mantendrán día y noche señales adecuadas para proteger a todas las personas de cualquier accidente y prevenir a los conductores de la obstrucción existente.

A tal fin, se mantendrá la coordinación necesaria con los Organismos competentes.

9.4 Zanjas.

La zanja tendrá la profundidad y anchura requerida y sus paredes serán lo más verticales posible de forma que se mantenga la anchura interior requerida. Las paredes y el fondo estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la tubería y/o su revestimiento. El fondo será nivelado de forma que se consiga una superficie uniforme para apoyo de la tubería y quedará libre de rocas sueltas, grava gruesa y materias extrañas que pudieran dañar la tubería y/o revestimiento.

9.5 Cambios de dirección.

Las tuberías se podrán curvar en frío con la limitación de que el radio de curvatura mínimo será de 40 veces el diámetro nominal. El curvado en frío deberá realizarse mediante maquinaria y equipos apropiados.

Para cambios de dirección, también se podrán utilizar codos normalizados con radio de curvatura de 1,5 veces el diámetro.

9.6 Soldadura.

Antes de la soldadura se verificarán los extremos, talones, biseles y plano de boca de los tubos, limpiándose adecuadamente de pintura, grasa, tierra, etc., que pudieran afectar a la buena ejecución de la soldadura.

La soldadura será realizada por soldadores/operadores homologados, utilizando Procedimientos de soldadura debidamente homologados.

Las soldaduras serán examinadas, como mínimo, por alguno de los ensayos no destructivos siguientes:

TIPO DE SOLDADURA		EXAMEN REQUERIDO Y PORCENTAJE		
		VISUAL	RT	LP/PM
DE RANURA	A TOPE	100	100	
	EN ESQUINA	100		100
DE FILETE		100		100
REPARACIONES		100		100

NOTAS:
1. Para diámetros mayores de 4" Nedgia podrá requerir inspección por US.
2. Todas las reparaciones de soldaduras se examinarán por el mismo método por el que fueron rechazadas.
y adicionalmente, se realizará un examen por LP/PM, incluyendo mordeduras.
3. En soldaduras en esquina, deberá examinarse, además de la soldadura acabada, también el cordón de raíz por LP.

Ocasionalmente, se podrán aceptar otros tipos de exámenes, siempre que proporcionen una sensibilidad similar a los descritos para la detección de discontinuidades. Además, todas las soldaduras serán examinadas visualmente.

9.7 Revestimiento en Obra.

Las soldaduras, accesorios, etc., se revestirán en campo con materiales de características similares al revestimiento de los tubos de forma tal que se alcancen condiciones de protección semejantes.

El material base para este revestimiento será polietileno y la aplicación se realizará mediante cintas o con manguitos termorretráctiles.

Además, y para proteger contra la acción del medio ambiente externo, las partes aéreas tales como: respiraderos, hitos de señalización, válvulas, tuberías aéreas, etc., irán debidamente pintadas.

Una vez realizado el revestimiento en obra, se llevará a cabo la inspección del mismo mediante la aplicación de un detector de fallos, (Holliday detector), correspondiente.

9.8 Protección anti-roca.

Además del revestimiento de las soldaduras y accesorios, se colocará la protección anti-roca en aquellas zonas que se indique en el Proyecto y solicite el Ingeniero.

Como norma general, se protegerá la tubería con una protección anti-roca para proteger el revestimiento de la conducción cuando ésta vaya lastrada con revestimiento continuo de mortero de cemento o con caballetes de hormigón; en cruces de carretera o servicios sin tubo de protección y con hormigón en masa como protección adicional; en pasos de muros, servicios próximos, o zonas con raíces profundas, etc.

9.9 Tendido de la conducción.

Después de realizado el control no destructivo de las soldaduras, el revestimiento e inspección de las mismas y el acondicionamiento del fondo y paredes de la zanja, se procederá al tendido de la tubería.

9.9.1 Izado.

Se utilizarán elementos de elevación y sujeción adecuados (diábolos y bandas), construidos con material no abrasivo y de unas dimensiones adecuadas al diámetro, peso de la tubería y tipo de revestimiento que se utilice.

9.9.2 Descenso a zanja y distancia entre puntos de izado.

El tipo, número y distanciamiento de los medios o elementos de elevación serán de modo tal que se garantice la ejecución del tendido con condiciones de seguridad, evitando tensiones o deformaciones temporales tales que puedan provocar daños al tubo o al revestimiento.

La tubería se posará sin tensiones sobre el fondo, procurando que esté colocada con alguna flecha elástica.

9.10 Juntas aislantes y tomas de potencial.

La conducción principal irá provista de juntas aislantes que asegurarán la compartimentación de la misma a efectos de su adecuada protección catódica.

A lo largo de la conducción sobre el tubo de línea, y sobre las propias juntas aislantes, se instalarán tomas de potencial con objeto de disponer de datos en operación sobre el potencial eléctrico de la tubería, que permitirán adecuar las necesidades de corriente eléctrica inyectada por el sistema de protección catódica.

9.11 Señalización de la conducción enterrada.

De forma general, para reforzar la seguridad de la instalación, se realiza una señalización enterrada mediante la colocación, entre la superficie del terreno y la tubería, de una banda plástica de aviso frente a posibles excavaciones de otras obras.

9.12 Relleno.

El relleno de la zanja se realizará en dos fases. En una primera, se tapará la conducción hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, y, en una segunda, el resto.

9.12.1 Relleno en primera fase.

Para apoyo y pretapado, la zanja se rellenará hasta veinte (20) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería utilizando material seleccionado, procedente o no del extraído de aquella, y de características tales que no dañen ni ataquen al revestimiento de la conducción.

9.12.2 Relleno del resto de la zanja.

Para el relleno del resto de la zanja se utilizará material procedente de la propia excavación o préstamo.

En las zonas consideradas como terrenos de cultivo la capa de tierra vegetal del relleno, se repondrá a su estado original.

Las zanjas en caminos, calzadas o zonas urbanas, se rellenarán por tongadas compactando con medios adecuados cada capa hasta conseguir la densidad apropiada.

9.13 Señalización exterior.

La señalización exterior se realiza mediante la ubicación en el terreno y sobre la conducción, de hitos visibles de la altura conveniente con placas informativas sobre la tubería y la empresa propietaria. Esta señalización se realiza en los cambios de alineación, en puntos intermedios, de forma que desde uno sean visibles el anterior y el posterior, y en los cruces con carreteras, cauces, etc.

9.14 Control de deformaciones.

Durante la construcción y las pruebas, pueden producirse deformaciones y daños en la conducción motivados por diferentes causas, entre otras.

- Peso propio de las tierras o del tráfico,
- Deformaciones excesivas por curvado en frío,
- Golpes recibidos por la tubería,
- Deformaciones durante las pruebas hidráulicas, etc.

Con objeto de minimizar la aparición de este tipo de discontinuidades, o para identificarlas cuando se hubiesen producido, se establecerán medidas de:

1. Control del Diseño, verificando mediante cálculo que los espesores seleccionados son suficientes para soportar las cargas del terreno, tráfico, etc.

2. Control de ovalizaciones en todas las curvas en frío realizadas en la obra a lo largo de la línea principal. Esta calibración se realizará haciendo circular por el interior de la tubería una placa calibrada de dimensiones ligeramente inferiores a las de la tubería durante la fase de secado de las pruebas hidráulicas.

3. Control de las abolladuras en los tubos de la conducción y cuya detección se realice bien visualmente antes de enterrar la conducción o mediante el paso de las placas calibradas indicadas anteriormente

También se establecerán medidas para eliminarlas o reducirlas hasta límites aceptables.

10 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ESTANQUEIDAD Y RESISTENCIA.

La conducción deberá ser sometida a una prueba de resistencia mecánica y de estanqueidad, siempre con anterioridad a la puesta en disposición de servicio, según el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseoso y su Instrucción Técnica Complementaria ICG 01, aprobados según Real Decreto 919/2006 del 28 de julio, y la normativa del grupo Naturgy, PE.00388, *Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de canalizaciones con MOP hasta 80 bar.*

Con objeto de facilitar el control y evaluación de los resultados de las pruebas, así como para evitar las deformaciones innecesarias la longitud del tramo a probar dependerá del perfil del terreno y de la necesidad de evitar presiones excesivas en los puntos bajos debido a la altura hidrostática, teniendo en cuenta los materiales empleados para la construcción del tramo a probar y de este modo no superar la presión de prueba en fábrica de los materiales.

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad, queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

10.1 Prueba de resistencia mecánica en canalizaciones de gas con 5 bar < MOP ≤ 16 bar

El fluido de prueba solo podrá ser agua, aire o un gas inerte. no obstante se recomiendan ensayos hidráulicos.

En el caso excepcional de emplear aire o gas inerte como fluido de prueba, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Será imprescindible la presencia del Coordinador de Seguridad y Salud (CSS) o del Coordinador de Actividades Preventivas (CAP).

- El trabajo se desarrollará, en este caso, conforme a un procedimiento técnico específico de trabajo en el que se recogerán las actuaciones de carácter técnico a aplicar durante la ejecución del trabajo, así como los riesgos, medidas preventivas colectivas e individuales necesarias, las medidas de emergencia y la supervisión a llevar a cabo durante el desarrollo del trabajo.

Presión de prueba y tiempo de prueba

Se someterá a la canalización a una presión de prueba superior a la MIP, es decir, 1,3 veces la presión de operación, MOP, según apartado 6.1.1.2 de la norma PE.00388. La presión de prueba será de 20,8 bar.

La duración de la prueba será como mínimo de 6 h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

10.2 Pruebas de estanqueidad en canalizaciones de gas con 5 bar < MOP ≤ 16 bar

Esta prueba tiene como finalidad validar los requisitos de estanquidad que se especificaron en la fase de diseño. Estará siempre precedida de la prueba de resistencia mecánica

El fluido de prueba solo podrá ser agua, aire o un gas inerte.

Si la prueba de resistencia mecánica se llevó a cabo con agua, la de estanquidad se hará, bien con aire o gas inerte a una presión mínima de 1 bar, o bien con agua a la presión de prueba del ensayo de resistencia mecánica.

Presión de prueba y tiempo de prueba

La presión de prueba será 1 bar, según apartado 6.1.2.2 de la norma PE.00388.

La duración de la prueba será como mínimo de 24 h a partir del momento en que se haya estabilizado la temperatura del fluido.

10.3 Pruebas conjuntas de resistencia y estanqueidad.

De acuerdo a lo indicado en la norma UNE 60310, siempre que se pueda se realizará preferentemente de forma conjunta las pruebas de resistencia y estanqueidad.

El fluido de prueba será agua, aire o un gas inerte.

Presión de prueba y tiempo de prueba

Se someterá a la canalización a una presión de prueba superior a la MIP, es decir, 1,3 veces la presión de operación, MOP, según apartado 6.1.3.2 de la norma PE.00388. La

presión de prueba será de 20,8 bar.

La duración de la prueba será como mínimo de 24 h a partir del momento en que se haya estabilizado la temperatura del fluido.

10.4 Llenado de la conducción

El llenado se realizará mediante la utilización de pistones estancos.

El procedimiento de llenado cumplirá con los siguientes requerimientos.

El agua debe estar limpia.

Antes del lanzamiento del primer pistón se introducirá en la conducción un volumen de agua equivalente al 2% del volumen del tramo a ensayar.

El llenado de la conducción se realizará utilizando pistones de copelas o discos sellantes rectos de uretano. El número de pistones será como mínimo de dos, excepto para casos singulares de longitud corta y perfil totalmente llano.

El segundo pistón se lanzará a una distancia de primero igual a la longitud del tramo descendente de mayor longitud, sentido de flujo, para evitar la ruptura del flujo y la formación de bolsas de aire.

Una vez recibidos en la cabeza de llegada el último pistón, se continuará el bombeo de agua durante 15 minutos.

La velocidad de llenado no deberá superar los 2 Km/h, debiendo situarse preferentemente entre 1 y 2 Km/h.

No se permite paralizar la operación de llenado hasta su finalización. En caso de parada se cerrará inmediatamente la válvula de entrada y salida de agua, instalada en las cabezas de ensayo.

Durante el llenado se controlará y anotará la temperatura del agua en los momentos correspondientes a ¼ ½ ¾ y 1 del volumen total de llenado.

Se instalará un manotermógrafo con registro para verificar las presiones de llenado.

.

11 LIMPIEZA Y SECADO DE LA CONDUCCIÓN.

Una vez drenada la tubería se introducirán en la misma, por uno de los extremos, una serie de pistones de copelas o de foams, a intervalos, que, desplazados por aire, arrastran la suciedad y extienden el agua en forma de película por las paredes interiores de la tubería para facilitar su evaporación y secado.

A continuación, se hará fluir por el interior de la línea aire seco debidamente filtrado. El secado se considerará satisfactorio cuando no existan trazas de humedad en la salida del aire.

Una vez realizada la prueba hidráulica y el secado de un tramo, se procederá inmediatamente al corte de las cabezas de prueba y a la instalación de chapas soldadas en los extremos.

Alternativamente, la conducción podrá secarse utilizando metanol que se hará fluir por el interior de la línea y se recogerá al final del tramo.

12 RESTITUCIÓN DE TERRENOS.

La restitución de terrenos se hará de tal forma que el terreno quede en situación similar al estado que tenía antes del inicio de las obras.

La restitución de terrenos consistirá, básicamente, en:

- Retirar las piedras que se encuentren en la superficie de tierras cultivadas y praderas.
- Roturar o arar el suelo apisonado por el paso de máquinas.
- Restablecer los drenajes, canales, etc, de acuerdo con las instrucciones de los propietarios o responsables.
- Restableces a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.
- Reponer la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos.
- Restitución de pavimentos, aceras, bordillos, etc.

Especialmente, las orillas de arroyos y corrientes de agua serán restauradas y protegidas para prevenir erosiones, asegurándose de que queden debidamente consolidadas.

Donde la pendiente de la pista y los materiales que constituyen el suelo hagan temer la erosión de la misma y problemas de deslizamiento, se realizaran obras de protección para evitar la erosión superficial.

13 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

Para la realización del presente Proyecto se han llevado a cabo una serie de trabajos complementarios entre los que cabe destacar los siguientes:

- Calculo Justificativo

- Categoría de Emplazamiento. Cálculo de espesores.

14 REGIMEN DE EXPLOTACION Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO.

Las operaciones habituales de explotación y mantenimiento de la infraestructura de Redes, están principalmente encaminados a mantener la integridad de la instalación y la continuidad del suministro de gas natural.

Con este fin se ha previsto lo siguiente:

1) Equipos y sistemas de seguridad.

2) Servicios de explotación y mantenimiento.

14.1 Equipos y sistemas de seguridad.

Los equipos y sistemas de seguridad con los que se dota a los Gasoductos tienen como objetivos principales los siguientes:

- Proteger las instalaciones.
- Detectar situaciones de funcionamiento anómalo.
- Actuar con rapidez en caso de incidentes.

Las instalaciones del Gasoducto se protegen fundamentalmente contra las sobrepresiones y la corrosión.

El mantenimiento de la presión de Gasoducto por debajo de la presión de diseño está garantizado con la instalación de válvulas de seguridad y control, bien en los puntos de inyección de gas al sistema de transporte o bien en las Estaciones de Regulación y Medida, en el caso de Redes de Distribución.

El otro factor contra el que se protege la tubería es el de la corrosión, instalando sistemas de Protección Catódica mediante inyección de corriente.

La detección y actuación automática en los Gasoductos de transporte y Estaciones de Regulación y Medida está encomendada al Sistema de Telecontrol y Telemando que mediante el envío de señales al Centro Principal de Control permite un control permanente y la actuación inmediata sobre los sistemas dotados con telecontrol ante cualquier incidencia y/o anomalía que lo requiera.

14.2 Servicios de explotación y mantenimiento.

Para la intervención directa en los lugares e instalaciones que se requiera está previsto un servicio de explotación y mantenimiento ubicado en los Centros de Mantenimiento, Operación y Control.

Los Centros de Operación y Control son unidades operativas con autonomía suficiente para desarrollar todas las actividades ligadas a la explotación de la Red y sus instalaciones auxiliares.

La ubicación de estos Centros de Mantenimiento, Operación y Control a lo largo de la conducción proyectada deben reunir dos características principales:

- Limitar los tiempos de respuesta ante incidentes y/o accidentes que puedan surgir en la explotación de la Red, dentro de márgenes razonables que permitan garantizar la continuidad del suministro en condiciones de seguridad y calidad del servicio.

- Optimizar la dotación de personal asignada al Centro, minimizando tiempos muertos de desplazamiento, tanto en trabajos de vigilancia como de mantenimiento.

Las actividades de explotación más significativas realizadas por estas unidades operativas son:

- Vigilancia de la instalación.

- Mantenimiento Preventivo y correctivo de los equipos.

- Atención de incidencias y/o emergencias.

- Supervisión de trabajos de terceros que afectan a la canalización y/o su zona de influencia.

- Puesta en servicio de nuevas instalaciones.

Todas estas actividades, a excepción de la atención de incidencias y/o emergencias se planifica en cada Centro de Mantenimiento, Operación y Control, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos en Planes de Operación, Mantenimiento, Vigilancia, Inspección y Control que son elaborados y revisados anualmente.

14.3 Actividades de vigilancia.

Las actividades de vigilancia y control de la instalación son divididas de acuerdo con la Reglamentación vigente, en dos tipos:

1) Vigilancia Tipo A, es la más general y se realiza en automóvil o por medios aéreos en aquellos tramos del Gasoducto en que este medio es eficaz.

2) Vigilancia Tipo B, que se realiza a pie y cuyo fin primordial es la supervisión detallada de la Red, con el fin de descubrir posibles anomalías.

Conjuntamente con este tipo de vigilancia se realiza la revisión de fugas siempre y cuando las frecuencias de cada una de las actividades sean compatibles.

Esta revisión de fugas se realiza con detector por ionización de llama u otro sistema de los existentes en el mercado, de igual eficacia.

Las frecuencias con que se realizan estas actividades son:

- Vigilancia Tipo A

  Atendiendo a factores tales como diámetro y presión del Gasoducto, características y accesibilidad del terreno, orografía, climatología, etc., se realizará la vigilancia con frecuencia variable, de acuerdo con la categoría de emplazamiento por el que discurre la canalización y como mínimo con la periodicidad indicada en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

- Vigilancia Tipo B y revisión de fugas

  Se realizará atendiendo a la categoría de emplazamiento de la canalización, con la periodicidad fijada en el Reglamento indicado anteriormente.

14.4 Actividades de mantenimiento preventivo.

Las actividades de Mantenimiento Preventivo de equipos instalados en la Red se basan en las recomendaciones de los fabricantes y en la propia experiencia de la Compañía, y son realizadas por medios propios, o bien cuando se requiere el concurso de otras Compañías, estos trabajos son coordinados y/o supervisados por estos mismos medios.

Los principales trabajos de Mantenimiento preventivo son:

1) En Estaciones de Regulación y Medida:

- Verificación y control sistema de regulación.
- Verificación y control sistemas de medida.
- Verificación y control sistemas de calentamiento.
- Maniobrabilidad de válvulas.
- Limpieza de filtros.

2) En Posiciones de Seccionamiento y Corte:

- Maniobrabilidad y engrase de válvulas.
- Verificación y control instrumentación.
- Estado superficial de las partes aéreas.

3) En los Sistemas de Protección Catódica:

- Control de potencial tubo-suelo.
- Estado de juntas aislantes.
- Verificación y control de equipos de inyección de corriente.
- Registros de potencial durante 24 horas en puntos de potencial variable (próximos a FF.CC. electrificado, subestaciones eléctricas, etc.).

4) En la Línea:

- Estado superficial partes aéreas.

- Verificación y control de señalización de la traza y leyendas indicativas de tipo de Red y teléfonos de aviso en caso de incidencia.

- Verificación y control de protecciones especiales en puntos especiales (cruces de FF.CC., ríos, carreteras, etc.).

La frecuencia de estas actividades puede ser variable dependiendo fundamentalmente de la antigüedad de la instalación, condiciones climatológicas, condiciones de operación, etc., y como mínimo las fijadas específicamente en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

15 RESUMEN.

Los datos básicos para la "ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)" objeto del presente proyecto, son los siguientes:

Presión de diseño.....	16 bar
Caudal de diseño.....	7.000 m³(n)/h
Temperatura del gas.....	15º C
Rugosidad interna.....	0,002 mm.
Velocidad máxima del gas.....	20 m/s

Esta conducción se ha diseñado en:

	TÉRMINO MUNICIPAL	Entre Vértice	Categ.	DN (")	e (mm)	Long (m)
Ampliación de Red	Calahorra	V-0A y V-18	4	6"	3,6 mm	1.362 m

	TÉRMINO MUNICIPAL	Entre Vértice	Nº	DN (")
Válvula de Seccionamiento	Calahorra	V-7 y V-8	1	6"

16 PROGRAMACIÓN

La ejecución de las obras que ampara el presente proyecto tiene una duración estimada de 3 semanas, como máximo.

Este plazo es meramente orientativo, viéndose influido por las dificultades que pudieran encontrarse, las condiciones meteorológicas o los imperativos establecidos por los diferentes organismos afectados y los servicios técnicos municipales.

A continuación, se adjunta el programa de realización previsto para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

	SEMANAS														
ACTIVIDADES	**1**					**2**					**3**				
REPLANTEO															
ACOPIO DE MATERIALES															
APERTURA DE ZANJA															
ALINEACIÓN Y SOLDADURA															
RADIOGRAFIADO															
REVESTIMIENTO															
POS. VÁLVULAS															
DESCENSO DE ZANJA Y TAPADO															
RESTITUCIÓN															
PROTECCIÓN CATÓDICA															
PRUEBA DE LINEA															
CONEXIONES															
PUESTA EN MARCHA															
ENTREGA DE DOCUMENTACION															

17 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Este proyecto consta de los documentos siguientes:

- Documento I: **Memoria y anexos**
- Documento II: **Presupuesto**
- Documento III: **Pliegos de Condiciones**

  Este documento lo componen los Pliegos de Condiciones a los que se ajustarán los materiales y la ejecución de las obras de conducciones de acero conteniendo:

  - Generalidades.
  - Pliego de Condiciones Generales.
  - Pliego de Condiciones Técnicas.
  - Aspectos técnicos y organizativos a considerar.
  - Especificaciones.

- Documento IV: **Planos**

  Los planos que se incluyen en este proyecto son los siguientes:

  - Plano de situación.
  - Plano de emplazamiento.
  - Plano de ordenación municipal.
  - Plano esquema general de línea.
  - Plano de afectaciones a organismos.
  - Plano de afectaciones servicios.
  - Plano de trazado general.
  - Plano perfil longitudinal
  - Plano isométrico.
  - Plano de secciones tipo
  - Plano de detalle zanjas tipo.
  - Plano de detalle cruce y paralelismo.
  - Plano de detalle válvula de linea.
  - Plano válvula linea ATEX.

- Documento V: **Estudio de seguridad y salud**

18 RESUMEN PRESUPUESTO

CONCEPTO	IMPORTE
MATERIALES	54.823,47 €
OBRA CIVIL	400.637,10 €
OBRA MECÁNICA	107.717,97 €
GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	6.471,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**569.649,54 €**
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	17.121,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	**586.770,54 €**

Asciende el presente presupuesto de esta solicitud de licencia municipal de obras del proyecto denominado "ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)" a la expresada cantidad de: **QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (586.770,54 €).**



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

ANEXO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1 CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Se indican a continuación los criterios de diseño seguidos para el cálculo hidráulico.

Para MOP > 5 bar

En las tablas adjuntas se indica el caudal máximo suministrable para MOP > 5 bar, independientemente de la longitud de la acometida. Se contempla como acometida en este caso al tramo considerado desde la red de distribución hasta la válvula de cliente.

En el caso de conexiones ya existentes, las unidades operativas comprobarán si el diámetro de la acometida y válvula del cliente son suficientes para el nuevo caudal solicitado.

5 bar < MOP ≤ 16 bar DN – NPS	Caudal máximo $m^3(n)/h$
25 – 1”	140
50 – 2”	570
80 – 3”	1.290
100 – 4”	2.300
6”	5.150
8”	9.200
10”	14.350

Cálculo del caudal máximo según el diámetro interior y una presión mínima de 3 bar y una velocidad máxima del gas de 20 m/seg.

Además de la comprobación de presión final en el tramo, se verifica que la velocidad en el mismo no supere los 20 m/s utilizando lasiguiente expresión:

$$V = 378 (Qz / PD^2)$$

Donde:

V = velocidad del gas (m/s)
Q = caudal ($m^3(n)/h$)
P = presión en el punto final del tramo (bar)
D = diámetro interior (mm)
Z = factor de compresibilidad

Realizando el cálculo, con los supuestos considerados, se obtienen que las redes proyectadas cumplen.

2 CATEGORÍA DE EMPLAZAMIENTO. CÁLCULOS DE ESPESORES.

Categoría de emplazamiento.

Según queda prescrito en el Reglamento técnico de distribución y utilización de Combustibles Gaseosos, en todo proyecto de distribución y/o transporte deberá definirse la Categoría de Emplazamiento de las zonas afectadas por una instalación de este tipo.

Las categorías resultantes incidirán que el coeficiente de seguridad a utilizar en el cálculo de espesores y en el posterior régimen de mantenimiento de las instalaciones, una vez puestas en servicio.

Método de cálculo

Para la definición de las Categorías de Emplazamiento de los trazados incluidos en el Proyecto, se han tenido en cuenta los requerimientos que se establecen en la Norma UNE 60302, y de aplicación en las UNE 60310 Y 60311, basada en los índices I.e.h.1 (índice de edificios habitados sobre 1 Km.) y I.e.h.10 (índice de edificios habitados sobre 10 Km.).

Categorías resultantes

Aplicando los criterios establecidos en la Norma, se establecen las categorías según se indica en la tabla siguiente.

La categoría de emplazamiento corresponde a 1ª categoría, pero debido a su ubicación dentro del Polígono Industrial Recuenco se corresponde con 4ª categoría.

PK	Ieh.1	Ieh. 10,	Categoría de Emplazamiento	Longitud Equivalente (Km.)
0-1,362	0	1	4ª categoría	1362

Calculo de espesores.

En este apartado se exponen los cálculos que determinan los espesores mínimos con que debería contar las tuberías diseñadas, teniendo en cuenta, tanto el tipo de tubería que se utilizará (tubería de acero), como los diámetros a utilizar y las categorías de emplazamiento, de los que se desprende el coeficiente de seguridad o factor de diseño a considerar.

A efectos de cálculo de espesores de las conducciones y según norma UNE 60302, estos lo serán para la categoría de emplazamiento y de acuerdo con las normas de seguridad establecidas por Naturgy.

Para comprobar que los espesores utilizados para las tuberías proyectadas son los adecuados, estos se han calculado de acuerdo a la fórmula establecida en la norma UNE-EN 60309.

A continuación, se calculan los espesores según norma UNE 60309, utilizando la fórmula:

$$e = \frac{P \cdot D}{20 \cdot S} \cdot \frac{1}{F \cdot E \cdot T}$$

Siendo:

e = espesor de cálculo del tubo, en milímetros

P = presión de cálculo en bar, 16 bar

D = diámetro exterior teórico del tubo en milímetros, 168,3 mm

S = límite elástico mínimo especificado en N/mm^2, 245 N/mm^2 (según ES.00799)

E = factor de eficiencia de soldadura. Se adoptará el valor 1.

T = factor de reducción de temperatura. Se adoptará el valor 1 para temperaturas inferiores a los 120 °C.

F = coeficiente de cálculo, según Categoría de Emplazamiento.

	1ª categoría	2ª categoría	3ª categoría	4ª categoría
F	0,72	0,60	0,50	0,40

Obteniéndose, los siguientes resultados de cálculos para el diámetro en proyecto y el material a utilizar:

DN: 6”	Categoría de Emplazamiento Espesor (mm)	
Calidad Material	4ª	
	Calculado	*Adoptado*
L 245	1,56	3,6

Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

ANEXO II. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

1 OBJETO.

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición se redacta en base al Real Decreto R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Las obras a ejecutar según la siguiente previsión recogida en el presente documento estarán en la categoría de construcción y demolición según el citado Real Decreto.

El Consejo de Ministros aprobó este Decreto, con el fin de evitar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados y el deterioro paisajístico, así como la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y la gestión que se llevará a cabo de los mismos.

2 DEFINICIONES.

A efectos del Real Decreto 105/2008 se entiende por:

- Residuo de Construcción y Demolición (RCD): Cualquier sustancia y objeto, que cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 2.al) de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Residuo inerte: Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencias municipal o no.

- Productor de Residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción.

- Poseedor de Residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción, tales como el constructor, las empresas subcontratistas o los trabajadores autónomos.

- Obra de construcción y demolición: es la actividad consistente en:

1º. – La construcción, rehabilitación o mejora de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, o aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como otro análogo de Ingeniería civil.

2º. – La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones y otros análogos.

Por lo tanto, la futuras canalizaciones de gas natural previstas en este documento se incluyen en esta definición y se hace necesaria la realización de este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

La mayor parte de los residuos generados serán debidos a las excavaciones de tierras principalmente producidos por la urbanización previa del mencionado ámbito.

Durante la realización de la obra, se generarán residuos procedentes de la realización de la zanja y tapado de la misma (tierras y piedras, etc.), así como también una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes de material y restos diversos de embalajes, como por ejemplo plásticos. También podrán generarse residuos de madera, utilizada para entibar, alinear, encofrar y calzar.

La estimación de residuos a generar, codificada teniendo en cuenta la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Lista europea de residuos es la que sigue:

Cód. LER	Tipo de residuo
	Residuos Naturaleza pétrea
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las específicas en el código 17 01 03
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	Residuos Naturaleza no pétrea
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
20 01 01	Papel (embalaje, etc)
	Residuos potencialmente peligrosos
13 07 03	Otros combustibles (incluidas mezclas)
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa

4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.

De forma previa al inicio de los trabajos la empresa encargada de realizar la obra deberá facilitar, si se requiriese, la lista de gestores autorizados para la retirada de residuos reciclables así como los certificados de aceptación del gestor, y la lista de vertederos autorizados en la zona que, a priori, podrían ser el destino de los sobrantes de obra.

Siempre que sea posible, se intentará minimizar el volumen de residuos generados en las obras mediante un adecuado diseño y se pondrán en marcha medidas que permitan su reciclaje y reutilización.

Se evitarán sobrantes innecesarios, solicitando las piezas y materiales mínimos indispensables. Se preverá, no obstante, la instalación de contenedores de almacenaje de productos sobrantes que se ubicarán en el entorno de la obra, para evitar que estos se desechen junto a los residuos.

La maquinaria utilizada en las obras deberá estar en buen estado, siendo requisito que haya superado su revisión periódica. Asimismo, deberá tener su placa de identificación correspondiente. Cuando se produzcan pérdidas de aceite o fluidos contaminantes de vehículos o maquinaria utilizada en la obra, éstos serán retirados de la obra hasta su reparación. Asimismo, el contratista aplicará las medidas necesarias y adecuadas para eliminar los posibles daños producidos.

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y otras operaciones con productos peligrosos se efectuarán dentro de la obra en lugares específicos para ello, debiendo estar alejados de cauces y de la red de saneamiento.

Los productos químicos y/o peligrosos que se utilicen en la obra estarán envasados en recipientes estables, resistentes y correctamente etiquetados para su fácil identificación. Antes de la eliminación de estos recipientes, se procurará su vaciado completo.

Se extremarán las precauciones en los trabajos que se realicen cerca de cauces para evitar la caída de materiales o productos al mismo, debiendo mantener en todos los casos la obra en perfecto estado de orden y limpieza.

5 GESTIÓN DE RESIDUOS. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Tal y como exige la legislación vigente en materia de residuos, la gestión de los mismos tratará de priorizar, por este orden, su reducción, reutilización, reciclado y recuperación energética (valorización), asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Reutilización: es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización, no solamente reporta ventajas ambientales, sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones, o mejor, sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Reciclaje: es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de construcción, determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos-hormigones principalmente, pueden ser reintroducidos en obras como granulados, una vez han pasado el proceso de criba y machaqueo.

Valorización: es dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción y consiste en aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que se eliminen mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo.

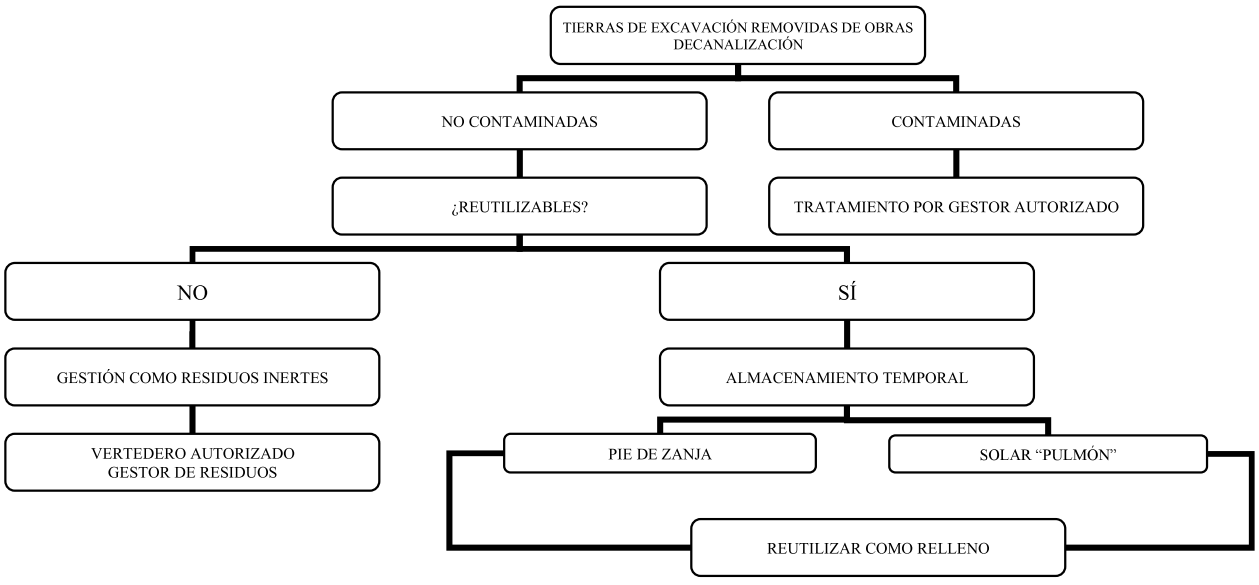
Mediante la **separación de residuos** se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Será exigible la separación de residuos en las fracciones determinadas en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008 cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades especificadas en el mismo artículo.

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En todo caso, los residuos potencialmente peligrosos que se generen en la obra, se mantendrán separados del resto de residuos, evitando la contaminación de estos últimos.

Los contenedores para la recogida de residuos se situarán en la calzada, o en una zona amplia de acera señalizándolo convenientemente. Se tendrá que prever la posibilidad de que sea necesaria la utilización de más contenedores en función de la evolución de la ejecución de los trabajos.

A continuación se adjunta el esquema de actuación para las tierras procedentes de obras de construcción y reparación de redes:



El resto de residuos no reutilizables serán tratados en vertedero autorizado.

Los residuos generados se entregarán a un Gestor Autorizado de Residuos, el cual se encargará de recoger, almacenar, transportar y valorizar los mismos.

6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo a realizar por el Gestor Autorizado de Residuos.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un Gestor Autorizado de Residuos. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

7 PRESUPUESTO.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Longitud red prevista --> **1.362** m de obra

Evaluación teórica del peso por tipologías de RCD	**Peso** por tipo de RCD (ton)	**Volumen** por tipo de RCD (m³)	**Precio gestión** (€/tn)	**Importe total** (€)
RESIDUOS NATURALEZA PÉTREA				
1. Gravas y rocas trituradas (LER 01 04 08)	150,36	130,75		1202,92
2. Hormigón (LER 17 01 01)	37,59	32,69		300,73
3. Mezclas Hormigón, ladrillos, etc… (LER 17 01 07)	18,80	16,34	8,00	150,36
4. Tierras y piedras de excavación (LER 17 05 04)	526,28	457,63		4210,21
5. Mezclas bituminosas (LER 17 03 02)	18,80	16,34		150,36
Total estimación	**751,82**	**653,76**		**6.015,00**
RESIDUOS NATURALEZA NO PÉTREA				
6. Madera (LER 17 02 01)	18,80	16,34		150,36
7. Papel (LER 20 01 01)	18,80	16,34	8,00	150,36
8. Plástico (LER 17 02 03)	18,80	16,34		150,36
Total estimación	**56,39**	**49,03**		**451,00**
RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS				
9. Aceites (LER 13 07 03)	0,1961	0,3269		1,57
10. Envases contaminados (LER 15 01 10)	0,1961	0,3269	8,00	1,57
11. Aerosoles (LER 15 01 11)	0,1961	0,3269		1,57
Total estimación	**0,59**	**0,98**		**5,00**
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTIÓN RCDs				**6.471,00**

8 LEGISLACIÓN DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

8.1 Normativa Europea

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- 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.

- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.

- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos de vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE, 2005/20/CE, 2018/852 y 2015/720 que la modifican.

8.2 Normativa Nacional

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Ley 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.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

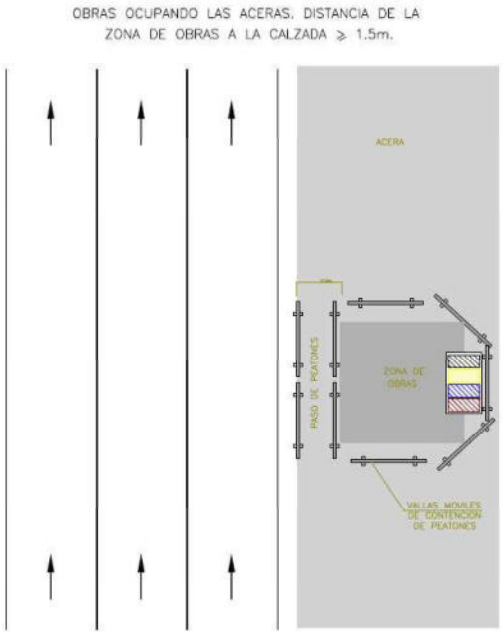
- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen las medidas para la eliminación y gestión de PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

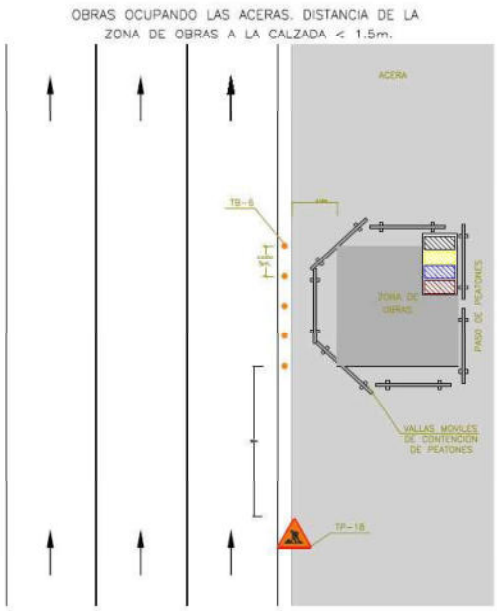
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

9 PLANOS.

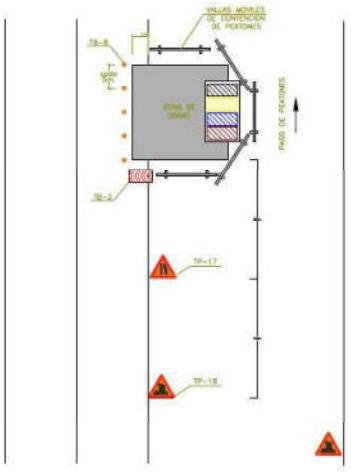
Dadas las características de la obra, que afecta a varias calles del polígono industrial en la ejecución de los diferentes tramos de red proyectados, en el presente proyecto no se especifica la ubicación concreta de los contenedores previstos para la recogida de los residuos generados en obra. No obstante, para dar cumplimiento a lo establecido en el apartado 1.a.5 del artículo 4 del RD 105/2008, se incluyen varios esquemas tipo que muestran la forma aproximada en que se dispondrán estos contenedores, en función de que las características concretas del tramo a ejecutar aconsejen ubicarlos en calzada o bien en acera.

Dicho/s plano/s podrá/n ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y su sistema de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

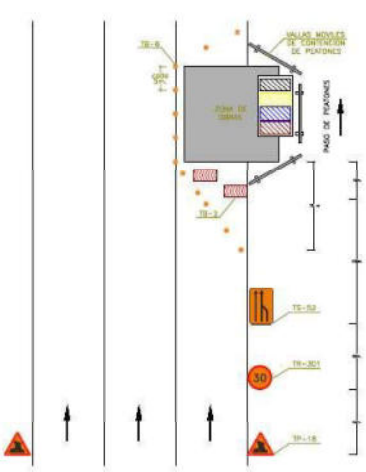




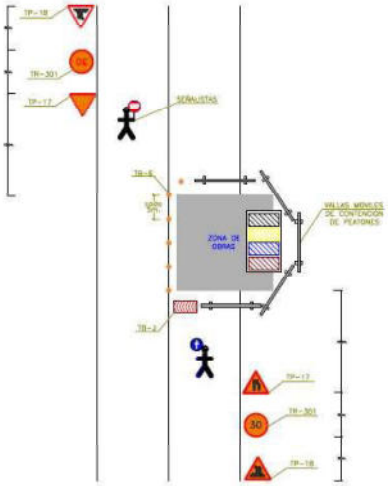
OBRAS OCUPANDO HASTA 1m. DE CALZADA EN CUALQUIER TIPO DE VIA.



OBRAS OCUPANDO UN CARRIL EN VIAS DE 2 O MAS CARRILES POR SENTIDO.



OBRAS OCUPANDO UN CARRIL EN VIAS DE DOS CARRILES. UNO PARA CADA SENTIDO. ORDENACION DEL TRAFICO MEDIANTE SEÑALISTAS.



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

ANEXO III. DOCUMENTO CONTRA EXPLOSIONES

1 INTRODUCCIÓN.

La Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas, establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante el Real Decreto 681/2003, de 12 de junio se procede a la transposición al Derecho español del contenido de esta directiva.

Este Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores que pudieran verse expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

A efectos de dicho Real Decreto, se entiende por atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

Dicha atmósfera inflamable se produce cuando la concentración de gas en el aire se sitúa entre los límites de inflamabilidad inferior y superior del gas, intervalo que para el caso del gas natural es del 5% al 15%.

Este Real Decreto establece la obligación, entre otras, por parte del empresario de evaluar los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos:

a) La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.

b) La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluida las descargas electrostáticas.

c) Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.

d) Las proporciones de los efectos previsibles.

Para ello, según se indica en el mismo, deberá elaborar un Documento de Protección contra Explosiones donde se reflejará:

- Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión.
- Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de dicho RD.
- Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I del RD.
- Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II del mismo RD.
- Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.
- Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997 para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

La Norma del Grupo PE.05785, tiene por objeto garantizar estas condiciones mínimas de seguridad frente a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el RD 681/2003, teniendo el contenido exigido por el mismo.

A esta Norma quedan determinados, entre otras, la metodología de clasificación de zonas, la metodología de evaluación del riesgo, las medidas de seguridad a adoptar y otros temas de formación y coordinación de actividades empresariales,

Naturgy dispone del Documento de Protección contra Explosiones dividido en cuatro partes:

- Parte General: PE.05785, Prevención de riesgos en puestos de trabajo con potencial presencia de atmósferas explosivas.
- Parte 1: Estudio de Clasificación de Zonas y Evaluación de Riesgos.
- Parte 2: Verificación de la seguridad general contra explosiones.
- Parte 3: Evaluación de actividades.

2 OBJETO.

El presente documento tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto en dicho Real Decreto 681/2003, con la finalidad de garantizar las condiciones mínimas de seguridad frente a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en las instalaciones objeto del presente proyecto.

En concreto, las instalaciones que se consideran susceptibles de presentar este tipo de riesgo en condiciones normales de operación en el caso del presente proyecto son:

- 1 Válvula de seccionamiento DN 6".
- La canalización de gas no se considera como zona clasificada en condiciones normales, sólo en situaciones que pudieran alterar dichas condiciones como fugas o presencia de gas debido a la realización de intervenciones. Para estas situaciones, existen normas específicas donde se establecen los procedimientos y medidas preventivas a aplicar, según se contempla en el Estudio de Seguridad y Salud.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Con carácter general se cumplirá con lo establecido en la siguiente normativa, listado no exhaustivo, y sus posteriores modificaciones:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- R.D. 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.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- UNE-EN IEC 60079-10-1:2022. Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
- UNE-EN 60079 Parte 14 (2016): Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.

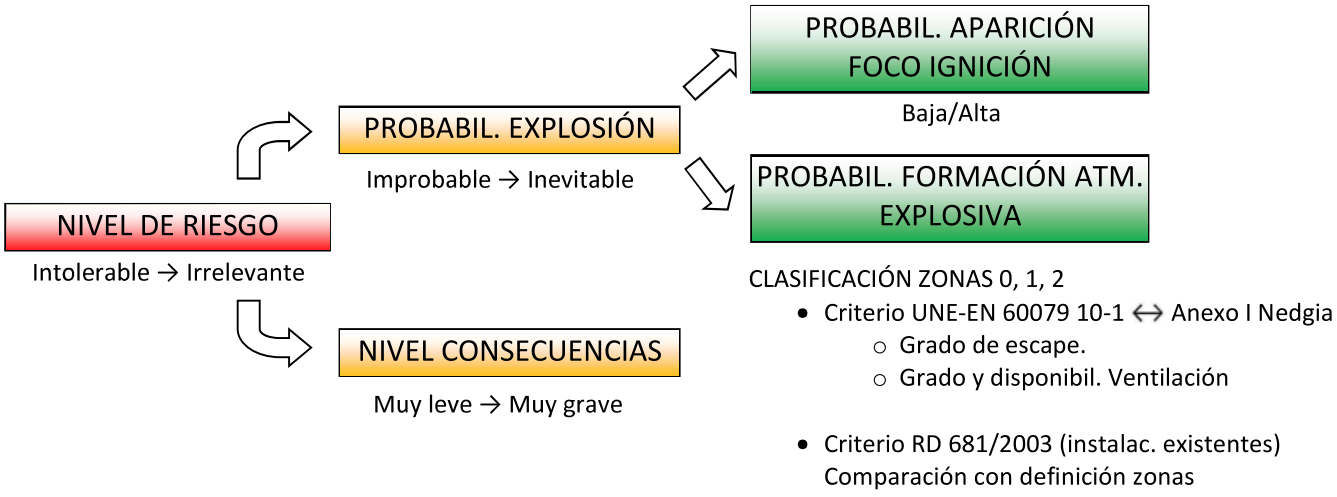
- UNE-EN 60079-14:2016 Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.
- UNE-EN IEC 60079-17:2024 Atmósferas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- UNE-EN IEC 60079-25:2023. Atmósferas explosivas. Parte 25: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.
- UNE-EN 1127-1:2020 Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.

Nedgia dispone de una norma específica (PE.05785 Prevención de riesgos en lugares de trabajo con potencial presencia de atmósferas explosivas) que ya contempla todos los aspectos exigidos por el RD 681/2003 con respecto al Documento de Protección contra Explosiones, incluyendo apartados específicos para la clasificación de zonas de probabilidad de formación de atmósfera explosiva y evaluación del nivel de riesgo en las instalaciones típicas de la industria del gas.

La redacción de este documento se basa en el contenido de dicha normativa interna.

4 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.

El procedimiento para la evaluación del nivel de riesgo de una instalación o actividad se esquematiza como sigue:



El **nivel de riesgo** a considerar se obtiene, a partir de la combinación de los parámetros "probabilidad de explosión" y "nivel de las consecuencias" que se derivarían de la misma, según muestra la tabla siguiente:

Probabilidad de Explosión	**Nivel de Consecuencias**				
	Muy Leves	**Leves**	**Moderadas**	**Graves**	**Muy Graves**
Improbable	Irrelevante	Irrelevante	Trivial	Tolerable	Moderado
Posible	Irrelevante	Trivial	Tolerable	Moderado	Considerable
Probable	Trivial	Tolerable	Moderado	Considerable	Importante
Bastante Probable	Tolerable	Moderado	Considerable	Importante	Intolerable
Inevitable	Moderado	Considerable	Importante	Intolerable	Intolerable

Por otra parte, la **probabilidad de explosión** se estima combinando los parámetros "Probabilidad de formación de atmósfera explosiva" y la "Probabilidad de aparición de focos de ignición":

Formación de Atmósfera Explosiva (Clasificación en Zonas)	Presencia y Activación de Focos de Ignición	
	Baja	Alta
Zona 2	Improbable	Probable
Zona 1	Posible	Bastante probable
Zona 0	Probable	Inevitable

Uno de los aspectos principales a considerar para la evaluación del riesgo de explosión es, por tanto, la clasificación de zonas de probabilidad de formación de atmósfera explosiva o zonas ATEX. La definición de los diferentes tipos de zonas es la siguiente:

Tipo	Definición
Zona 0	Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.
Zona 1	Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
Zona 2	Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo.
Observaciones: Si en un mismo emplazamiento peligroso coexisten diversas fuentes de escape se deberá tener en cuenta la posible acumulación de las mismas en la clasificación de la zona. En recintos cerrados se clasificará todo el recinto como emplazamiento peligroso, excepto cuando se justifique la reducción de la extensión de la zona mediante un estudio (valoración de que el volumen de una eventual mezcla explosiva es muy inferior al volumen del recinto cerrado o que existe ventilación suficiente) En la clasificación de zonas se tendrán en cuenta los lugares que estén o puedan estar en contacto, mediante aberturas, con lugares en los que pueden crearse atmósferas explosivas.	

Para clasificar las diferentes partes de la instalación como uno u otro tipo de zona se emplea la siguiente tabla, en función del grado de escape previsto y la calidad de la ventilación existente:

Grado de escape	Ventilación						
	Grado						
	Alto			Medio			Bajo
	Disponibilidad						
	Buena	Aceptable	Pobre	Buena	Aceptable	Pobre	Buena, Aceptable o Pobre
Continuo	(Zona 0 ED) No peligrosa[1]	(Zona 0 ED) Zona 2 [1]	(Zona 0 ED)Zona1 [1]	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	(Zona 1 ED) No peligrosa[1]	(Zona 1 ED) Zona 2 [1]	(Zona 1 ED) Zona 2 [1]	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 ó Zona 0 [3]
Secundario[2]	(Zona 2 ED) No peligrosa[1]	(Zona 2 ED) No peligrosa[1]	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 ó Zona 0 [3]

(1) Las siglas ED indican una zona teórica clasificada de extensión despreciable o muy pequeña en condiciones normales. No obstante, se debe considerar su presencia para las instalaciones y equipos que deban emplearse en el recinto.

(2) La zona 2 creada por un escape de grado secundario puede ser excedida por las zonas correspondientes a los escapes de grado continuo o primario, en este caso se tomará la de mayor extensión.

(3) Será zona 0 si la ventilación es tan débil y es el escape es tal que prácticamente la atmósfera explosiva está presente de manera permanente, es decir, es una situación próxima a la ausencia de ventilación.

Para el cálculo de la extensión de la zona clasificada o distancia en la que existe atmósfera explosiva antes de que la dispersión del gas alcance una concentración por debajo del LIE con un factor de seguridad apropiado, se consideran los criterios expuestos en la norma UNE 60079 Parte 10-1.

5 EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO y CLASIFICACIÓN ATEX DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

A continuación, se muestran las tablas con la clasificación de zonas ATEX y la evaluación de riesgos resultante, de acuerdo a los criterios contemplados en la norma UNE-EN 60079 10-1, para cada una de las instalaciones objeto del presente proyecto:

Tipo de Instalación	Clasificación de zonas			Evaluación del riesgo de explosión		
	Descripción	Tipo de zona	Extensión de la zona clasificada	Prob. activación foco ignición	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo
Válvula enterrada (E)	Interior de la arqueta	1	Interior de la arqueta	Baja	Graves	Moderado

6 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se definen los niveles de actuación para la asignación de medidas preventivas, plazos de implantación y de seguimiento para cada uno de los niveles de riesgo detectados en las instalaciones objeto del presente proyecto:

Nivel de riesgo	Observaciones	Prioridad
Tolerable	Establecer controles necesarios para verificar que se cumplen las medidas de prevención establecidas para las instalaciones y actividades	Baja
Moderado	Verificar periódicamente la eficacia de las medidas preventivas existentes. Mejorar la acción preventiva a medio plazo.	Media

7 MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LOS EMPLAZAMIENTOS PELIGROSOS

7.1 Medidas preventivas.

A) Medidas preventivas de carácter general:

- Antes de acceder a un emplazamiento clasificado como de zona de riesgo de explosión se deberá comprobar, con los equipos detectores adecuados, que no existe presencia de atmósfera explosiva ni peligrosa. No se accederá al emplazamiento hasta que las condiciones sean seguras:

  Valores por debajo del 10% del LIE (o entre el 6% y el 10% del LIE durante no más de 30 minutos); y una concentración de oxígeno en el intervalo 19,5%-23,5%

- Los trabajos que se realicen en recintos confinados cumplirán, además, la norma NT.00052 y la IT.06687.

- Una vez en el interior del emplazamiento se mantendrá la comprobación de la atmósfera de modo continuo.

- La instalación, los aparatos, los sistemas de protección y sus correspondientes dispositivos de conexión sólo se pondrán en funcionamiento si están garantizados para ser usados con seguridad en una zona clasificada. Se prestará especial atención a los equipos eléctricos portátiles que se vayan a utilizar. En este sentido, se cumplirá lo establecido en las indicaciones sobre garantía de uso en equipos e instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas (deberán estar clasificadas y deberán estar en adecuado estado de mantenimiento).

- En todo caso, se evitará la activación de focos de ignición en emplazamientos peligrosos clasificados. En aquellas situaciones que sea inevitable, las operaciones que se realicen en emplazamientos peligrosos clasificados que conlleven la activación de focos de ignición sólo se podrán realizar previa adopción de las medidas de prevención necesarias para que el nivel de riesgo por actividad no sea superior al nivel de riesgo de la instalación en condiciones de funcionamiento normal, incluyendo preferentemente -en caso necesario- dejar la instalación sin carga. En todo caso, se realizará con permiso de trabajo especial.

- Se prohíbe fumar en los emplazamientos peligrosos clasificados ATEX.

- Se seguirán en todo momento los procedimientos de trabajo establecidos para cada operación y las medidas de seguridad específicas detalladas en ellos.

- Se tendrán en cuenta las posibles descargas electrostáticas producidas por los trabajadores o el entorno de trabajo como portadores o generadores de carga.

- En este sentido, se deberá proveer a los trabajadores de calzado antiestático y ropa de trabajo ignífuga y antiestática, así como aquellos otros EPI establecidos en la evaluación de riesgos por puesto de trabajo.

- Los emplazamientos peligrosos clasificados como zona de riesgo estarán señalizados con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 681/2003. Se delimitará la zona de trabajo si procede.

- En todos aquellos casos en que un emplazamiento clasificado como zona de riesgo de explosión disponga de más de un acceso, se dispondrá y mantendrá uno de ellos como salida de emergencia que, en caso de peligro, permita a los trabajadores abandonar con rapidez y seguridad los lugares amenazados.

- Se deberá prestar especial atención a los lugares que están o puedan quedar comunicados con las zonas clasificadas a través de aberturas, ya que la atmósfera explosiva puede desplazarse acumulándose en zonas no protegidas

- Lugares que contengan pequeñas cantidades de productos inflamables no serán emplazamientos peligrosos siempre que se sigan las buenas prácticas en el almacenamiento y manipulación de dichos productos y en todo caso lo establecido en sus fichas de seguridad.

- En todo caso, serán de aplicación las medidas de seguridad establecidas en la normativa del Grupo Naturgy para cada tipo de actuación, así como las específicas definidas en sus normas o procedimientos de prevención y, en cualquier caso, las normas generales establecidas en este documento.

- Los trabajadores llevarán permanentemente en funcionamiento un detector de oxígeno y gas, con alarma, en muestreo continuo, debiendo proceder a salir del área afectada al alcanzar valores superiores al 10% LIE y/o inferiores al 19,5% de oxígeno, o ante cualquier fallo del detector, no debiéndose anular en ningún caso cualquiera de las señales acústicas o visuales del mismo.

- Los dispositivos para la comprobación de atmósferas explosivas deberán disponer de alarma sonora.

- En las zonas indicadas se deberán utilizar las siguientes categorías de aparatos (según R.D 144/2016), siempre que resulten adecuados para gases:
    - En la zona 0, los aparatos de la categoría 1, EPL Ga.
    - En la zona 1, los aparatos de las categorías 1 ó 2, EPL Ga o Gb.
    - En la zona 2, los aparatos de las categorías 1, 2 ó 3 Ga, Gb o Gc.
- En zonas 0 no se permite el uso de ninguna herramienta que pueda producir chispas.
- En zonas 1 y 2 sólo se permiten herramientas de acero (o de otro material con mayor grado de seguridad frente a la generación de chispas) que, durante su utilización, no pueden producir más que chispas aisladas (por ejemplo, destornilladores, llaves, llaves de impacto), siempre que estén en un correcto estado de mantenimiento y conservación. Las herramientas que, durante su utilización en trabajos de corte o de molienda, generan un haz de chispas sólo podrán utilizarse si se puede garantizar que no existe ninguna atmósfera explosiva en el lugar de trabajo.
- En el caso de que haya posibilidad de sustancias tipo acetileno, sulfuro de carbono e hidrógeno, hidrógeno sulfurado, óxido de etileno o monóxido de carbono, está prohibido el uso de herramientas de acero.
- Evitar introducir elementos metálicos en zona clasificada como relojes, cadenas, anillos… y extremar las precauciones en equipos como por ejemplo los equipos de bombeo (tubos de aspiración de las bombas portátiles, boquillas de proyección, etc.) de manera que cumplan con las especificaciones de material y estado anteriormente citados.
- Antes de introducir un equipo eléctrico en el interior de un emplazamiento clasificado se deberá comprobar su categoría y se deberán revisar sus conexiones y aislamientos, desestimando aquellos que presenten deterioro.
- Los equipos de trabajo que se utilicen cumplirán con el R.D. 1215/1997, tanto en lo referente a sus características como en lo que concierne a su utilización.
- Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán estar cerrados mediante piezas acorde con el modo de protección antideflagrante de que van dotados los equipos.

- Serán de aplicación, igualmente, las medidas de seguridad establecidas en la ficha de seguridad del gas natural.

- Los equipos de protección individual cumplirán los requisitos establecidos en el R.D. 773/1997 y R.D. 1076/2021.

- Durante cualquier trabajo se evitará utilizar oxígeno y/o aire comprimido en las operaciones a desarrollar.

- Se evitarán superficies calientes que se encuentren a menos de 15ºC de la temperatura de ignición en la zona clasificada.

- Todos los equipos y líneas instalados en el interior de las zonas clasificadas deberán estar puestos debidamente a tierra, incluyendo las tuberías enterradas y los tanques de almacenamiento. En este sentido se deberán contemplar también los depósitos metálicos.

- En cualquier trabajo eléctrico que se deba hacer en los emplazamientos peligrosos clasificados deberá realizarse en ausencia de tensión sobre la instalación eléctrica.

- En los trabajos de mantenimiento de equipos deberá seguirse lo indicado en la UNE-EN.60079-17

- Se evitarán cables de longitud igual o superior a 5 m. en la zona explosiva que no están protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos, según indica la ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002).

- Se realizarán puentes eléctricos cuando se interrumpe la continuidad de tuberías metálicas.

- La descarga de cisternas de GNL deberá realizarse según se describe en la norma técnica NT.00091. Transporte, carga y descarga de mercancías peligrosas. Procedimiento operativo para la descarga de GNL.

- Las entradas de cables o tubos de los equipos eléctricos que no se utilicen deberán estar cerrados mediante piezas acordes con el modo de protección adecuado según el equipo.

- No se deberá incrementar el nivel de riesgo en las instalaciones debido a cualquier operación realizada en el interior de las mismas, para lo cual se deberán respetar todas las medidas de seguridad indicadas en este capítulo.

- Las operaciones de venteo deben realizarse utilizando medios y procedimientos que permitan que el gas liberado se dirija a lugar seguro, bien ventilado.

B) Medidas preventivas adicionales en caso de presencia de gas:

- La presencia de gas procedente de fugas, defectos de estanquidad de los elementos de obturación o válvulas, etc., en instalaciones o en la propia red de distribución, al canalizarse, acumularse en un recinto, o básicamente por su presencia de gas en un determinado momento según el grado de escape, grado de ventilación y su disponibilidad, pueden producir mezclas con concentración de gas superior al LIE y por tanto explosivas.

- Se establece como límite de seguridad el valor del 10 % del LIE (o entre el 6% y el 10% del LIE durante no más de un total de 30 minutos) y concentración de oxígeno en el intervalo 19,5%-23,5%.

- Es por ello por lo que en caso de presencia de gas se actuará de la siguiente forma:

- 1º Independientemente de la concentración de gas y oxígeno medida, previamente a la realización de los trabajos, se actuará, en su caso, sobre todos aquellos elementos que puedan dificultar una ventilación natural favorable: apertura de puertas y tapas en la instalación, eliminación de chapas en zanjas, etc.,

- 2º Seguidamente se volverá a medir la concentración de gas y oxigeno actuando de la siguiente forma:

    - Si la concentración de gas es igual o superior al 10% del LIE, con independencia del nivel de oxígeno, y no se puede reducir con las maniobras de ventilación habituales:

        - Se permanecerá fuera del área afectada, realizando aviso al Centro de Control, y línea jerárquica en caso necesario.

        - Se analizará la necesidad de acordonar la zona. Para determinar una zona de seguridad se pueden realizar mediciones con los equipos detectores de gas considerándose seguros los lugares con menos del 10% LIE.

- En el caso de recintos se asegurará la ventilación del mismo mediante los medios necesarios: ventilación forzada con equipos extractores o impulsores de aire, e incluso la inyección de nitrógeno, en estos casos se ha de tener presente la falta de oxígeno que se producirá, por lo que será necesario la utilización de equipos de respiración autónomos o semiautónomos.

- Con autorización de Dispaching se procederá a cerrar el paso de gas maniobrando los elementos de obturación disponibles, aguas arriba y aguas abajo, y se dejará descomprimir la instalación para posteriormente realizar el mantenimiento correctivo necesario en condiciones de seguridad.

- Si la concentración de gas es inferior al 10% del LIE y de oxígeno permanece en el intervalo 19.5%-23,5%:

  - Se verificará la presencia de productos inflamables antes de acceder por la zona del área afectada y durante la realización de las actividades.

  - Se podrá acceder al área afectada manteniendo las precauciones generales de trabajos con gas con el objeto de localizar la causa de la concentración de gas, efectuar las operaciones asignadas y notificar, en su caso, las incidencias que puedan detectarse.

- Si la concentración de gas es inferior al 10% del LIE y de oxígeno inferior al 19.5%

  - En recintos, si a pesar de facilitar su ventilación los niveles de oxígeno permanecen inferiores al 19.5%, se tomarán las mismas medidas descritas en el apartado anterior, pero se podrá acceder al área de la zona afectada empleando equipos de respiración autónomos o semiautónomos.

- En todo caso y de forma general:

  - Cuando la concentración de oxígeno sea superior al 19,5% pero inferior al 21%, dicha atmosfera puede contener gases que sean tóxicos y/o desplazantes del oxígeno, (especial atención merecen

la acumulación de lodos y otras materias orgánicas en descomposición) por lo que se deberán tener en cuenta sus riesgos potenciales y adoptar las medidas de prevención correspondientes.

- Por otro lado, cuando la concentración de oxígeno supere los 23,5%, la atmosfera de trabajo se volverá sobre-oxigenada debiéndose proceder a la suspensión de los trabajos con seguridad y evacuación del recinto debido al aumento de la posibilidad de incendios y explosiones.

- En los equipos semiautónomos o sistemas de ventilación por impulsión de aire, deberá asegurarse siempre que la fuente de captación no está afectada por gases de motores de combustión de vehículos, compresores, motobombas, etc., ni por el aire extraído del recinto durante su ventilación. La extracción se evacuará a zona segura.

- Si se utilizan equipos de ventilación forzada estos deberán estar certificados para su uso en dichas zonas.

- Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión, siendo preferible la primera cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación.

- En ningún caso se utilizará oxígeno para ventilar un recinto.

- Si la aportación de aire procede de un compresor, se utilizará un sistema de filtrado a la salida del mismo, que garantice la no presencia de partículas, aceites y contaminantes gaseosos.

- Cuando se realicen actividades que impliquen el uso de productos químicos se seguirán las especificaciones de la ficha de seguridad donde se indican los riesgos y medidas de control necesarias.

7.2 Requisitos de formación e información de los trabajadores

Todo trabajador que acceda a un área clasificada por riesgo de explosión debe ser informado acerca de los riesgos presentes en dicha área y recibir la formación adecuada. En concreto, todos los trabajadores que puedan acceder a un área clasificada deben recibir formación e información sobre:

- El resultado de la evaluación de riesgos y medidas adoptadas sobre el riesgo de explosión.
- Equipos y sistemas de protección a utilizar y manejo adecuado de los mismos.
- Ropa de trabajo, equipos de protección individual, medios de protección colectivos, herramientas, equipos de trabajo y actuaciones, permitidos y prohibidos en la zona.
- Actuaciones a seguir en caso de emergencias.

Además, recibirán formación e información específica sobre las actividades que deban realizar en dichas zonas así como sobre los procedimientos de trabajo que se hayan decidido en la evaluación de riesgos sobre permisos de trabajo impuestos en dichas áreas.

7.3 Sistema de permisos de trabajo

Para la realización del cualquier tipo de trabajo realizado en zona clasificada será imprescindible la obtención del correspondiente permiso de trabajo ordinario incluyendo las prevenciones a adoptar en la intervención a través de la orden de mantenimiento. Cuando proceda, se realizará un permiso de trabajo especial.

Nedgia Rioja S.A., determinará si es necesario articular proceso para realizar la vigilancia de los trabajos en función del desarrollo concreto de la actividad y riesgos asociados, ya sea en aplicación del permiso ordinario o del permiso especial.

7.4 Adecuación de instalaciones y equipos. Puesta en servicio.

Respecto a los equipos de trabajo de nueva adquisición (eléctricos y mecánicos), se establecerán en las correspondientes especificaciones de compra los condicionantes necesarios para cumplir con el Anexo II del R.D. 681/2003 y con el R.D. 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen

las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

Antes de utilizar por primera vez los lugares de trabajo donde existan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, deberá verificarse su seguridad general contra explosiones según PE.05785 por técnicos de prevención con formación de nivel superior, trabajadores con experiencia certificada de dos o más años en el campo de prevención de explosiones o trabajadores con una formación específica en dicho campo. Asimismo, se expedirá el correspondiente certificado o documento de conformidad con el R.D. 681/2003.

Con carácter previo a la puesta en servicio se debe realizar una inspección inicial por organismo de control autorizado de la instalación eléctrica de las zonas clasificadas, según exige la ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002). En dicha inspección se debe comprobar que la instalación eléctrica de baja tensión se ajusta a lo dispuesto en la ITC-BT-29 del REBT.

7.5 Inspecciones periódicas y mantenimiento

La instalación y los equipos eléctricos instalados en el interior de las zonas clasificadas deberán ser sometidos a un programa de revisiones internas para dar cumplimiento a lo definido en la norma UNE-EN-60079-17:2024. Según esto se deberá realizar una inspección inicial una vez instalados todos los equipos y revisiones posteriores donde se deberá comprobar, con una frecuencia máxima de tres años, el estado del material eléctrico para detectar posibles defectos de cableado, golpes, acumulaciones de suciedad, etc.

Esta lista de chequeo se podrá utilizar como guía para la realización de la revisión periódica de la instalación eléctrica definida según la norma UNE-EN-60079-17:2024.

Se deben realizar inspecciones oficiales periódicas por organismo de control autorizado de la instalación eléctrica de las zonas clasificadas. Según la ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002), esas inspecciones deberán realizarse para comprobar si la instalación eléctrica se ajusta a lo dispuesto en la ITC-BT-029 del REBT y deberán realizarse tras realizarse ampliaciones o modificaciones importantes y, en todo caso, con una frecuencia de 5 años.

El sistema de puestas a tierra de la instalación ha de ser revisado con una frecuencia mínima anual según establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18). Esta revisión podrá ser realizada por personal competente de la propia instalación.

8 PLANOS ATEX

En el apartado PLANOS se esquematiza la clasificación de zonas ATEX para las instalaciones objeto del presente documento, concretamente corresponden a las válvulas, que, al tratarse de válvulas enterradas, la zona clasificada se limita al interior de la arqueta, tal y como se recoge en las tablas anteriores.



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

ANEXO IV. CRITERIOS BÁSICOS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

1 OBJETO

En el presente anexo se identifican los aspectos que pueden afectar al medio ambiente en las fases de diseño, ejecución, puesta en servicio y mantenimiento de las instalaciones proyectadas, redes de transporte y distribución de gas, con el objeto de establecer las medidas apropiadas para reducir su impacto en el medio ambiente.

Establecer la metodología básica a seguir para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales asociados a las actividades y servicios, para determinar aquellos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente y establecer un control operacional sobre los mismos.

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades o servicios de la empresa / unidad que puede interactuar con el medio ambiente.

Aspecto ambiental directo: Aspecto ambiental asociado a las actividades, productos o servicios de la empresa / unidad sobre los cuales ésta ejerce un control directo de gestión.

Aspecto ambiental indirecto: Aspecto ambiental sobre el que se puede esperar que la empresa / unidad tenga influencia, como, por ejemplo, aquéllos resultado de la interacción entre la empresa / unidad y terceros (proveedores, clientes, etc.).

Aspecto ambiental potencial: Aspecto producido como resultado de posibles incidentes, accidentes y situaciones de emergencia.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades y servicios de la Empresa.

2 ALCANCE

Los aspectos ambientales de las actividades de construcción, reparación y renovación de redes de distribución de gas natural a tener en cuenta son los relativos a:

- ✓ Emisiones atmosféricas.
- ✓ Vertidos al agua o al suelo.
- ✓ Residuos: generados en las obras, etc.
- ✓ Uso de recursos naturales y energéticos: agua, energía eléctrica, etc.
- ✓ Otros aspectos ambientales: se incluyen aspectos como ruidos, olores, etc.

La preservación y promoción de la biodiversidad es una prioridad fundamental. Desde la fase de planificación hasta la ejecución y el mantenimiento, de ser preciso, evaluamos cuidadosamente los posibles efectos sobre la flora y fauna que nuestra actividad pueda ocasionar. En estos casos adoptamos medidas específicas para proteger los hábitats, promover la reforestación y restauración ecológica, y de esta manera poder garantizar que nuestras actividades no alteren los equilibrios naturales.

Reconocemos la importancia de los ecosistemas saludables y diversos para el bienestar del planeta y de las comunidades locales. Por ello, implementamos prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental y fomentan la coexistencia armoniosa con la naturaleza. Nuestro compromiso con la biodiversidad se refleja en la integración de soluciones innovadoras y tecnologías verdes que cumplen con las normativas ambientales, y nos esforzamos por superar los estándares establecidos.

Si el proyecto lo requiere, trabajamos en estrecha colaboración con expertos en medio ambiente para asegurar que nuestras acciones contribuyan positivamente a la conservación de la biodiversidad. Además, llevamos a cabo labores de educación ambiental y sensibilización entre nuestras empresas colaboradoras, organizaciones ambientales y comunidades locales para asegurar el éxito del proyecto y maximizar su impacto.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación, se identifican y evalúan los aspectos ambientales que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente y se ha establecido el control operacional a realizar sobre los mismos.

Emisiones atmosféricas: canalizadas por chimenea o no canalizadas, medios de transporte.

- *Emisión de gases de combustión de vehículos*

Emisión de gases de combustión de los vehículos utilizados durante la fase de construcción para el seguimiento y control de las obras y emisiones producidas por la maquinaria necesaria para los trabajos de obra civil y mecánica.

Control Operacional: Se solicitará el justificante de que los vehículos están al día de la ITV y que se cumple con el plan de mantenimiento.

- *Emisión de gases de combustión de grupos compresores y electrógenos.*

Motores de combustión de los grupos de compresión para alimentar maquinaria como: martillos neumáticos, compactadoras…etc. y equipos con motores de combustión destinados a la producción de energía eléctrica.

Control Operacional: Se controlará que los equipos disponen del marcado CE (pendiente de decidir si se incluye lo que continúa) y que se sigue correctamente el plan de mantenimiento de los equipos.

Vertidos al agua y suelo: a alcantarillas, canales, infiltraciones al subsuelo, riesgo de derrames o vertidos accidentales, etc.

- *Vertido de agua utilizada para pruebas*

Eliminación del agua empleada para realizar las pruebas de resistencia y/o estanqueidad de las canalizaciones e instalaciones auxiliares.

Control Operacional: Se realizará un análisis del agua antes de las pruebas. Una vez finalizadas, se realizará en algunas obras (aleatoriamente) una analítica del agua empleada, para confirmar el correcto estado del agua a verter.

- *Aguas residuales letrinas portátiles de obra*

Aguas residuales producidas por la utilización de las letrinas portátiles situadas en oficina fija temporal en obra.

Control Operacional: Se instalarán letrinas con digestor químico para evitar crear vertidos en el lugar de la instalación. Aplicación de lo establecido en este caso en el Plan de salud e higiene en el trabajo aprobado por el Técnico/Coordinador de seguridad y salud.

- *Lubricantes y líquidos contaminantes*

Recogida y tratamiento de los aceites utilizados para lubricación de los vehículos y maquinaria de obra, así como de cualquier otro fluido de naturaleza similar (líquido de frenos, anticongelante...etc.)

Control Operacional: Segregación en contenedores destinados al efecto y posterior entrega a gestor autorizado.

Registro del tratamiento y entrega a gestor autorizado.

Residuos: generados en almacenes, instalaciones auxiliares, oficinas, obras de canalización, etc.

- *Generación de material absorbente para recogida de derrames y trapos impregnados de productos químicos*

Material absorbente de recogida de derrames; aserrín, trapos y papeles impregnados de pintura, aceites, disolventes, etc., generados en actividades relacionadas con los vehículos y la maquinaria de obra (camiones, retroexcavadoras, túnel adoras, dúmperes, motosierras, compactadoras…) que participan en la construcción de canalizaciones e instalaciones auxiliares de sistemas de distribución de gas.

Control Operacional: Segregación en contenedores destinados al efecto y posterior entrega a gestor autorizado.

Registro del tratamiento y entrega a gestor autorizado.

- *Generación en obra de residuos asimilables a urbanos.*

Basuras domésticas (residuos orgánicos de comidas, papel, cartón, trapos…) recortes de tubos de PVC (pasa cables, restos de tubo guarda arquetas…) materias plásticas de construcción (polietileno, propileno, geotextiles…) envases de plástico y metal que no hayan contenido sustancias peligrosas.

Control Operacional: Segregación en contenedores específicos por la tipología del residuo.

Depositar los residuos asimilables a urbanos en los contenedores específicos que disponen al efecto los Ayuntamientos.

- *Generación en obra de residuos peligrosos (excepto lubricantes/líquidos usados) y sus envases.*

Bidones y/o envases que hayan contenido materiales peligrosos (combustible, disolventes, adhesivos, masillas anticorrosivas, liquido de freno, anticongelante, ácido, líquidos especiales para ensayos no destructivos de las soldaduras y/o superficies de accesorios de acero…). Puntas de electrodos de soldadura, baterías, filtros de aceite. Restos de materiales que contengan derivados bituminosos, mástic y/o adhesivos (restos de manguitos termorretráctiles y cinta de revestimiento.)

Control Operacional: Segregación en contenedores específicos y señalizados en una zona adecuada y destinada a tal fin.

Entrega de los residuos a un gestor autorizado.

- *Generación de chatarra (plancha y tubería de acero) y tubo de polietileno*

Chatarra férrica como planchas, perfiles laminados, reas de armaduras, accesorios de acero considerados no útiles… etc. y restos de tubería de acero desnuda o revestida y tubo de polietileno que por su longitud no es apta para su instalación en otra obra.

Control Operacional: Segregación y entrega en vertedero. El material que se pueda utilizar para otros fines: Tubo de acero para vainas, pasa acequias... etc. quedará a cargo de la contrata.

- *Gestión de capa vegetal.*

Tierra vegetal retirada temporalmente durante la apertura de la pista de trabajo o de forma definitiva (Ej. espacios ocupados por ERM, plantas de GNL o GNC y posiciones de válvulas)

Control Operacional: Almacenar y reutilizar la tierra cuando sea posible (taludes de desmonte, terraplenes)

En el caso de eliminación sin posibilidad de reutilización, deberá segregarse y llevar a vertedero.

- *Generación de tierra y rocas sobrantes (no apta para el relleno de zanja)*

Tierra (a excepción de la tierra vegetal) resultante de la apertura de la zanja que por su composición o naturaleza no es apta para el relleno posterior de la zanja.

Control Operacional: Solicitar autorización de vertido al Ayuntamiento o propietarios del terreno.

Registro del tratamiento.

- *Gestión de tierras contaminadas*

Realización de obras en emplazamientos contaminados por actividad de terceros

Control Operacional: Segregación y entrega a gestor autorizado.
Registro del tratamiento.

- *Generación de escombros inertes.*

Restos materiales provenientes de la demolición de elementos de vialidad y saneamiento (aceras, calzadas, bordillos, pavimentos de aglomerado, tuberías de hormigón…) y de derribo de pequeñas estructuras (forjados, arquetas, muros de fábrica, pozos…). Sobrantes de acopio de áridos (arena, grava)

Control Operacional: Solicitar autorización de vertido al Ayuntamiento o propietarios del terreno.

Registro del tratamiento.

- *Generación de escombros contaminantes*

Restos de pavimentos y calzadas cuyo material son o contienen materiales bituminosos como asfalto, alquitrán o derivados.

Control Operacional: Segregación y entrega a gestor autorizado.

Registro del tratamiento y/o de la entrega a gestor autorizado.

- *Generación de leña y hojarasca*

Restos de madera resultante de la poda o de la tala de los árboles que se encuentran en la pista de trabajo.

Control Operacional: El establecido en la memoria medioambiental, el pliego de condiciones del proyecto. Se dará opción al propietario de disponer de la leña resultante o se llevará a vertedero. Registro del tratamiento.

Otros aspectos ambientales: se incluyen aspectos como ruidos, olores, efectos paisajísticos, etc.

- *Emisión de ruido en actividades de construcción.*

Ruido producido por la maquinaria (camiones, dúmperes, retroexcavadoras, palas cargadoras, compactadotas, martillos neumáticos, hormigoneras…) o por la propia actividad de la construcción (descargar tierras, mover planchas, cortar, amolar, romper pavimento o demolición de obra...)

Control Operacional: Comprobar que la maquinaria utilizada tiene marcado CE.

- *Alteración de acuíferos subterráneos*

Durante la actuación sobre el suelo como: apertura de zanja, perforaciones horizontales (trepano o dirigidas), instalación de ánodos profundos para protección catódica… se puede dar el caso de afectar a la hidrología subterránea en su calidad, en su estado y en su movilidad,

Control Operacional: En el caso de que la excavación afectara un acuífero catalogado, se deberá disponer de la autorización correspondiente y cumplir con los condicionantes que se establezcan en el permiso.

Si se produce un encharcamiento durante la ejecución de la obra que no estaba previsto, la dirección facultativa estudiará y resolverá.

- *Alteración de los lechos, cauces fluviales y márgenes de ribera por cruce de ríos.*

Excavación a cielo abierto realizada al cruzar ríos o torrentes, instalando la tubería enterrada bajo el lecho fluvial.

Control Operacional:

Aplicación de lo establecido en el proyecto constructivo del gasoducto o red, cumpliendo con el condicionado del organismo competente.

- *Desvío temporal de cauces.*

Desvío temporal del cauce de un río para facilitar el cruce del mismo y tomar las medidas necesarias para instalar de forma segura la tubería bajo el lecho fluvial.

Control Operacional: Aplicación de lo establecido en el proyecto constructivo del gasoducto o red, cumpliendo con el condicionado del organismo competente.

- *Eliminación de masa forestal por apertura de pista de trabajo (ocupación temporal y perpetua de paso)*

Tala y eliminación de vegetación para facilitar el paso de la maquinaria y disponer de una zona de trabajo a lo largo y a ambos lados de la zanja donde se instalará la tubería enterrada.

Control Operacional: Controlar que la ocupación realizada durante la obra, se ciñe a lo descrito en el proyecto autorizado por el organismo competente en medio ambiente.

Solicitar y disponer del permiso de tala correspondiente.

- *Eliminación de cultivos por apertura de pista de trabajo*

Eliminación de los cultivos para facilitar el paso de la maquinaria y disponer de una zona de trabajo a lo largo y a ambos lados de la zanja donde se instalará la tubería enterrada.

Control Operacional: Retirar los cultivos y trasladar la masa vegetal a vertedero.

Conservar la capa de tierra vegetal para su colocación una vez terminada la actuación en la zona.

- *Eliminación de la vegetación que sujeta el terreno*

Eliminación de vegetación para facilitar el paso de la maquinaria y disponer de una zona de trabajo a lo largo y a ambos lados de la zanja donde se instalará la tubería enterrada.

Control Operacional: Aplicación de lo establecido en el protocolo para la restauración medioambiental de áreas afectadas por la construcción de gasoductos.

- *Alteración paisajística*

Modificación del entorno por la construcción de una red de distribución de gas en zonas rurales. (pista de trabajo, zonas de acopio de material, bases operativas y aparcamiento de vehículos…)

Control Operacional: Planificar las actuaciones de la obra de manera que se evite la ocupación innecesaria, roturación, corta o arranque de vegetación u otras acciones que puedan alterar el entorno de forma gratuita.

Establecer un plan de accesos a la obra, aprovechando siempre los caminos existentes y la pista de trabajo.

- *Radiación*

Emisiones producidas por fuentes de rayos gamma o rayos X con el fin de radiografiar las soldaduras de unión de tuberías y accesorios de acero al carbono.

Control Operacional: Lo establecido al efecto en el Plan de Seguridad.

Delimitar la zona de exposición y colocar carteles indicativos que señalen la presencia de fuentes de radiación Informar al personal de la obra que durante la realización de las radiografías está prohibido acceder a la zona de exposición.

Custodia por personal autorizado y facultado de los contenedores especiales de las fuentes de radiación (fuentes isotópicas)

- *Incendio*

Incendio accidental provocado por chispas procedentes de máquinas de obra pública, trabajos mecánicos, soldadura… etc.

Control Operacional: Aplicación del Plan de Seguridad.

Disponer del teléfono del servicio de extinción más cercano.

Prohibir la quema de residuos en obra e indicar que deben ser segregados y entregados a gestor autorizado.

Desbrozar el terreno en la pista de trabajo en aquellos lugares que se considere que la vegetación puede facilitar la generación o la propagación de un incendio provocado por una chispa de la maquinaria de obra o del proceso de soldadura.

Si no es posible desbrozar la vegetación de la zona, se colocarán pantallas que impidan que una chispa pueda provocar un incendio.

En caso de incendio se intentará controlar con medios propios y paralelamente se avisará al servicio de extinción más cercano.

- *Alteración de caminos y pistas forestales*

Afección producida en el piso de los caminos forestales por el tránsito de maquinaria pesada.

Control Operacional: Los caminos que hayan quedado deteriorados deberán roturarse y nivelarse hasta restituirlos a su estado original.

- *Afección al patrimonio cultural*

La utilización de maquinaria pesada sobre restos arqueológicos /paleontológicos/etnológicos no identificados ni catalogados, puede ocasionar su destrucción o deterioro.

Control Operacional: Si se encuentra algún indicio de restos arqueológicos / paleontológicos / etnológicos, la Dirección facultativa deberá comunicar el hallazgo al organismo competente y atender sus recomendaciones.

- *Afección sobre la fauna*

El entorno de actuación puede acoger especies cuyo hábitat puede verse alterado por la proximidad de las obras.

Control Operacional: Se aplicará lo dispuesto en la memoria ambiental.



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

Documento II. PRESUPUESTO

1 PRESUPUESTO AMPLIACIÓN DE RED Y ACOMETIDA INDUSTRIAL

1.1 Suministro de Materiales.

Nº ORD.	UD.	CONCEPTO	MED.	P. UNIT.	P. TOTAL
		Suministro de Tubería			
122754	ml.	TUBO AC 6" L245/B HFW PSL2E e3,6 RN	1.362,00	30,88 €	42.056,64 €
Total Suministro de Tubería					**42.056,64 €**
		Suministro de Accesorios			
106551	Ud.	CAP 6" Gr L245 MOP 16 bar (3,6 mm)	3,00	11,73 €	35,19 €
106564	Ud.	Codo 90º RL 6" GrL245 MOP 16 bar(3,6mm)	3,00	13,48 €	40,44 €
106577	Ud.	Codo 45º RL 6" GrL245 MOP 16 bar(3,6mm)	2,00	12,31 €	24,62 €
109120	m.l.	Banda señalización 30 cm ancho (50m long)	1.362,00	0,21 €	286,02 €
109204	Ud.	HITO SEÑALIZ VÉRT P/ANCL PREF (Poste Al)	37,00	50,00 €	1.850,00 €
109205	Ud.	ANCLAJE PREFABRICADO P/POSTE METÁLICO	37,00	50,00 €	1.850,00 €
109207	Ud.	PLACA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	37,00	50,00 €	1.850,00 €
109310	Ud.	LÁMINA PROTECCIÓN TUBO PE 560x500 mm	114,00	1,54 €	175,56 €
106633	Ud.	Te igual 6" MOP 16 bar GrB/L245 (3,6 mm)	2,00	24,69 €	49,38 €
106599	Ud.	Reducción Concéntrica 8"x6" Gr/L245 MOP 16 bar (4,0x3,6)	1,00	1.639,49 €	1.639,49 €
120894	Ud.	Manguito termorrectráctil 6" abierto con parche	115,00	7,17 €	824,55 €
121111	Ud.	Weldolet 8" x 6" 3000 I ASTM A-105	1,00	65,83 €	65,83 €
121264	Ud.	Conj. tapa-marco FE DN-700 clase D-400	1,00	36,87 €	36,87 €
123856	Ud.	Válvula bola AC BW DN-6" PN16 E L800	1,00	2.957,52 €	2.957,52 €
Peq. Mat	€	Peq. Material Construcción Venteos	1,00	300,00 €	300,00 €
101183_M	Ud.	Caja toma potencial TC-00 N-007 R-1601	1,00	56,41 €	56,41 €
100680_M	Ud.	Cinta aislante de refuerzo mecánico 50 mm	18,00	3,90 €	70,20 €
100682_M	Ud.	Cinta aislante revestimiento dieléctrico 50 mm	18,00	4,05 €	72,90 €
100705_M	Litros	Primer cinta revestimiento	18,00	3,86 €	69,48 €
101464	Eu	Suministro material AC contra factura +7	51.237,00	0,01	512,37 €
Total Suministro de Accesorios					**12.766,83 €**
TOTAL MATERIALES					**54.823,47 €**

TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES..... 54.823,47 €

1.2 Obra Civil.

ID	UD.	CONCEPTO	MED.	P. UNIT.	P. TOTAL
N913		**Obra Civil**			
101327	Eu	CAA05-AC Exc Zanja 60 máquina prof 1,0m	1.096,00	85,20 €	93.379,20 €
101333	Eu	CAA11-AC Aporte de tierras/ lecho arena	989,00	29,80 €	29.472,20 €
101328	Eu	CAA06-AC Exc Zanja 60 a mano, prof 1,0m	274,00	49,78 €	13.639,72 €
100046	Eu	CAA47-AC CanonDep tierra a pl rev autori	1.201,00	22,76 €	27.329,48 €
Total Obra Civil					**163.820,60 €**
N917		**Pavimentación**			
100015	Eu	CAA16-AC Dem/rep pavimento calz asfalto	1206,00	81,36 €	98.121,03 €
100018	Eu	CAA19-AC Sobre excavación a máquina	66,00	65,11 €	4.297,04 €
100019	Eu	CAA20-AC Sobre excavación a mano	27,00	87,51 €	2.362,89 €
100021	Eu	CAA22-AC Dem/Rep pav calzada asf s/sub	112,00	51,76 €	5.796,65 €
Total Pavimentación					**110.577,61 €**
N918		**Suplementos Obra**			
100111	Eu	CAA112-PE Inst hito vertical señalizacio	8,00	114,13 €	913,07 €
100025	Eu	CAA26-AC Demolición roca u hormigón	82,00	158,17 €	12.969,97 €
100028	Eu	CAA29-AC Aporte de hormigón en masa	55,00	56,95 €	3.132,25 €
70065	Ud.	Protección con losa de hormigón armado	83,00	31,30 €	2.597,77 €
100034	Eu	CAA35-AC Protec/Repos con tubulares PVC	69,00	11,25 €	776,20 €
100035	Eu	CAA36-AC Rep tubula otros servicios horm	69,00	9,74 €	671,87 €
100037	Eu	CAA38-AC Protección losa hormigon armado	33,00	31,30 €	1.032,85 €
100041	Eu	CAA42-AC Entibación semicuajada/cuajada	66,00	15,01 €	990,93 €
Total Suplementos Obra					**23.084,90 €**
N919		**Otros conceptos**			
100308	Eu	AAA58-Pr.Ais/res/estnqL>150m,4"<DN≤16"	1.220,00	65,80 €	80.276,00 €
100313	Eu	AAA63-Inst unidad de toma de potencial	1,00	1.022,32 €	1.022,32 €
Total Otros Conceptos					**81.298,32 €**
N929		**Otros Costes**			
Otros OC	€	Otros Costes Obra Civil	20.460,00	1,07 €	21.855,67 €
Total Otros Costes					**21.855,67 €**
Total Obra Civil					**400.637,10 €**

TOTAL OBRA CIVIL..... 400.637,10 €

1.3 Obra Mecánica.

ID	UD.	CONCEPTO	MED.	P. UNIT.	P. TOTAL
N914		**Instalación Tubería**			
100254	Eu	AAA05-Inst tubería AO en metros DN 6"	1.362,00	65,23 €	88.845,62 €
100266	Eu	AAA17-Soldadura acero en exceso DN 6"	59,00	114,10 €	6.731,82 €
100360	Eu	AAA110-Acometida completa en acero DN 6"	1,00	11.713,09 €	11.713,09 €
100038	Eu	CAA39-AC CoLocProtFrenteOtrosServsTubGas	110,00	3,89 €	427,44 €
Total Instalación Tubería					**107.717,97 €**
TOTAL OBRA MECÁNICA					**107.717,97 €**

TOTAL OBRA MECÁNICA……107.717,97 €

1.4 Gestión de residuos de construcción y demolición

CONCEPTO	PRECIO	UDS	IMPORTE
Gestión de residuos de construcción y demolición	6.471,00	1	6.471,00 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			**6.471,00 €**

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS..... 6.471,00 €

1.5 Seguridad y salud

CONCEPTO	PRECIO	UDS	IMPORTE
Estudio de seguridad y salud	17.121,00 €	1	17.121,00 €
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			**17.121,00 €**

TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD…….…..... 17.121,00 €

2 PRESUPUESTO TOTAL

CONCEPTO	IMPORTE
MATERIALES	54.823,47 €
OBRA CIVIL	400.637,10 €
OBRA MECÁNICA	107.717,97 €
GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	6.471,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**569.649,54 €**
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	17.121,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	**586.770,54 €**

Asciende el presente presupuesto de esta solicitud de licencia municipal de obras del proyecto denominado"ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)" a la expresada cantidad de: **QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (586.770,54 €).**

Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

Documento III. PLIEGO DE CONDICIONES

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto.

El presente Pliego de Condiciones tiene como finalidad establecer las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de los trabajos para la construcción del Proyecto.

1.2 Condiciones generales de ejecución de las obras.

1.2.1 Generalidades.

El Contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de las obras con los dibujos, diseños, planos y especificaciones del Proyecto y las instrucciones o modificaciones aprobadas por Nedgia Rioja S.A.

Para aquellas unidades de obra que no estén definidas en los sistemas de construcción de los documentos contractuales, el Contratista efectuará los trabajos, ateniéndose a las instrucciones Nedgia Rioja S.A.. En el caso que sean necesarios, los materiales a utilizar serán de primera calidad.

1.2.2 Desplazamientos de las fases de obra.

Nedgia Rioja S.A., por alguna circunstancia, podrá ordenar el desplazamiento de las fases de trabajo. En esta circunstancia se admitirá un extracoste por tiempo empleado por traslado del personal y equipos que hayan realizado el desplazamiento. No será admitido otro extracoste por esta circunstancia.

Las unidades que correspondan a las obras ejecutadas en los tajos a que se desplace, serán abonadas aplicando, a las mediciones correspondientes, los precios contractuales.

Los extracostes por desplazamiento no son aplicables en las instalaciones accesorias siguientes:

- Uniones de extremos sueltos
- Instalaciones de válvulas
- Instalaciones de protección catódica
- Acometidas eléctricas

- Cruces y zonas especiales
- Instalación de hitos de señalización
- Construcción de obras especiales de protección y consolidación de terrenos.

1.2.3 Paralización de las fases de obra.

Por falta de materiales y/o permisos a suministrar por Nedgia Rioja S.A., puede producirse una parada del contratista en una fase de la obra.

Quedará a juicio de Nedgia Rioja S.A.. definir al contratista si se amplía o reduce la separación prevista entre la fase parada y las restantes de la obra. La decisión tomada será aceptada sin que esto suponga reclamación alguna.

Una vez que se pueda comenzar la fase parada, se reanudarán los avances hasta que se consigan los distanciamientos previstos, considerando los rendimientos por fases los previstos en el programa contractual.

En el caso de que Nedgia Rioja S.A., no entregará al Contratista los materiales y/o permisos previstos mensualmente en el programa contractual de obra, no se originará ningún extracoste a Nedgia Rioja S.A.. siempre y cuando no se produzcan retrasos en los avances de obra obtenidos por el Contratista.

Cuando se originen retrasos, Nedgia Rioja S.A. y el Contratista acordarán un nuevo ritmo de ejecución de las obras.

Este nuevo ritmo de ejecución de la obra modificará el programa de los trabajos, acordándose otro nuevo, el cual tendrá carácter contractual. Los equipos de obra que, a consecuencia de la nueva programación, pudiesen resultar sobrantes, quedarán a disposición del Contratista.

La compensación económica con que se remunerará al Contratista, debida a este nuevo programa, la fijará Nedgia Rioja S.A. Esta compensación, sólo se referirá a la repercusión de los gastos generales y costes indirectos sobre el nuevo plazo acordado. En este caso, se fija expresamente que, como máximo, los gastos generales y coste indirecto suponen un 25% de los precios del Contrato. Por este concepto no será

admitida modificación alguna de los precios de Contrato.

1.3 Pliegos, normas y reglamentos aplicables.

Para todo lo previsto o descrito en el presente documento, se aplicarán los criterios y recomendaciones fijadas en la legislación y normas indicadas en el punto correspondiente de la MEMORIA de este proyecto, en la versión vigente en el momento de la construcción.

Las referencias que en los pliegos y especificaciones se hacen a otras normas o regulaciones, debe entenderse que se hacen a la última revisión emitida y legalmente aplicable.

La obra en su conjunto de partes civil, mecánica, ensayos y pruebas para la ejecución se llevarán a cabo por la empresa adjudicataria de la obra, en coordinación con Nedgia Rioja S.A., que la recibirá de la primera, en las condiciones establecidas en este proyecto.

El contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de la obra, de acuerdo con los dibujos tipo, diseños, planos y especificaciones o modificaciones aprobados por la dirección facultativa durante la realización de la misma.

Será de aplicación el Pliego de condiciones Generales de Obras del grupo Naturgy, así como las especificaciones que se mencionen en el proyecto aun cuando no estén incluidas en la relación siguiente y que se suponen de conocimiento general del contratista.

La siguiente normativa, siendo más restrictiva que la reglamentaria, tiene carácter complementario. Se incluye a efectos de su aplicación en el proceso y sistema constructivo de la instalación:

Normativa interna de Naturgy. Listado por código.

ES.00415	Banda de señalización de canalizaciones de gas enterradas
ES.00620	Accesorios y componentes de uniones embridadas para tubería de acero
ES.00674	Juntas aislantes para protección catódica tipo monoblock.
ES.00799	Tubería metálica para canalizaciones de gas natural / biometano e hidrógeno
ES.00938	Válvulas de bola de acero

ES.02637	Tapas y marcos de acceso a arquetas o pozos de válvulas en acera y calzada
ES.04102	Tubo guarda de PVC para protección de válvulas enterrables
NT.00029	Gestión de hallazgos del sistema integrado de gestión
NT.00034	Estándar de Seguridad y Salud: Control Previo, Inspecciones Documentadas y Reuniones Coordinación con EECC
NT.00034-FO.01	Control previo al inicio de los trabajos
NT.00034-FO.02	Inspección documentada de condiciones de seguridad en trabajos
NT.00034-PT.01	Control previo al inicio de los trabajos
NT.00034-PT.02	Inspección documentada
NT.00034-PT.03	Reuniones coordinación
NT.00035	Proceso de comunicación, investigación y seguimiento de accidentes e incidentes
NT.00042.GN-SP.ESS	Estándar de Seguridad y Salud: Gestión y uso de equipos de protección individual
NT.00042.GN-SP.ESS_FO.01	REGISTRO DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)
PE.00331	Criterios para la elaboración, control y captura de los planos / croquis de obra
PE.00381	Control de derrames
PE.00382	Gestión ambiental de obras de construcción de redes de distribución
PE.00385	Sistemas de protección catódica en redes y acometidas de acero
PE.00388	Plan de pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de canalizaciones con MOP hasta 80 bar
PE.00389	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar
PE.00389-PT.01	Tipo de pista y servidumbre de paso
PE.00389-PT.02	Apertura de zanja
PE.00389-PT.03	Relleno de zanja
PE.00389-PT.04	Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios
PE.00389-PT.05	Obras de hormigón y cerramiento de tela metálica para posiciones
PE.00389-PT.06	Válvula de acometida enterrada
PE.00389-PT.07	Criterios de ubicación y características los hitos de señalización
PE.00389-PT.08	Lastrado de la conducción
PE.00390	Montaje mecánico en redes y acometidas de acero con MOP hasta 80 bar

PE.00390-PT.01	Soldadura en obra de tubería y accesorios en acero al carbono
PE.00390-PT.02	Soldadura de accesorios para tomas en carga.
PE.00390-PT.03	Sistemas pasivos de protección de tubería en obra.
PE.00390-PT.04	Pintura de partes aéreas de tuberías y accesorios
PE.00390-PT.05	Montaje en obra de trampa de rascadores
PE.00390-PT.06	Protección de tubería con manta antirroca
PE.02140	Acceso a válvulas de red y acometidas. Instalación del conjunto tapa y marco y tubo de guarda para acceso a válvulas enterrables
PE.02141	Acceso a válvulas de red y acometidas. Instalación del conjunto tapa y marco de fundición dúctil para acceso a arquetas o pozos de válvulas
PE.02196-PT.03	Criterios básicos de diseño y construcción de redes distribución, parte 3: construcción de redes de distribución y acometidas
PE.02398	Técnicas alternativas de renovación de tuberías. Procedimiento para determinar la técnica a utilizar
PE.02421	Trabajos sobre tuberías de acero en carga.
PE.02746	Gestión de residuos en centros de trabajo
PE.03329	Documentación en obras de construcción y mantenimiento de los sistemas de distribución de gas. Obras sujetas a contrato marco
PE.03337	Codificación de redes e instalaciones auxiliares
PE.04039	Supervisión de obras de canalización, de instalaciones auxiliares y de acometidas
IT.10395	Protecciones entre canalizaciones de gas y otros servicios enterrados

<u>Otras normas mecánicas y pruebas o relacionadas con la construcción:</u>

- **UNE-EN 437:2022**. Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos.

- **UNE 60302:2015**. Canalizaciones para combustibles gaseosos. Emplazamiento.

- **UNE 60305:2015** Canalizaciones de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según el emplazamiento.

- **UNE 60309:2015** Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.

- **UNE-EN 12327:2013** Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos funcionales.

- **UNE-EN 1594:2024**. Infraestructuras gasísticas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.

- **UNE-EN ISO 3183:2020**. Industrias del petróleo y del gas natural. Tubos de acero para sistemas de transporte por canalizaciones.

- **UNE-EN ISO 17637:2017** Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión.

- **UNE-EN 10289:2003** Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos a base de resina epoxi o resina epoxi modificada aplicados en estado líquido.

- **UNE-EN 10290:2003** Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.

- **UNE-EN 12068:1999** Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.

- **UNE-EN 12732:2022**. Infraestructuras gasista. Soldeo de las tuberías de acero. Requisitos funcionales.

- Las válvulas de seccionamiento de la línea cumplen los requisitos exigidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 01 y los materiales se especifican de acuerdo con ASTM A-105 ó A-216 WCB.

- Homologación de los procedimientos de soldadura, calificación de soldadores e inspección radiográfica de acuerdo con el apartado 6.2 de la norma UNE 60310:2022, UNE-EN 287-6:2018, UNE-EN ISO 9606-1:2017 y UNE-EN ISO 10675-1:2017.
- **Código técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006)**, y los documentos básicos que resulten aplicables en función de las características de la obra.

- **Real Decreto 470/2021**, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- **PG-3:** Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

- **EIC**: Normas de la Conducción Electrotécnica Internacional.

La enumeración de la normativa mencionada no pretende ser exhaustiva y en ningún caso exime del cumplimiento de cualquier Norma Legal vigente que sea de aplicación.

1.4 Contradicciones y prioridades entre documentos del proyecto.

En el caso de existir alguna contradicción entre este documento y el resto de los facilitados al Contratista, se resolverá de acuerdo con el orden de prelación que establezca el Contrato.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1 Campo de aplicación.

El presente pliego será de aplicación en las distintas fases de realización de las canalizaciones destinadas a la conducción de gas natural (segunda familia, según UNE-EN 437:2022) con presión máxima de servicio en MOP de 16 bar.

2.2 Equipamiento.

Para realizar las distintas operaciones que conforman los trabajos de canalización en redes y acometidas deberán usarse las tecnologías que sean de aplicación en cada material por medio del empleo de los útiles y máquinas específicas, manipuladas por personal adiestrado para su uso y, en su caso, con documentación que acredite su capacidad, a fin de conseguir el mejor aprovechamiento de los materiales y el máximo de seguridad para las personas y las cosas.

2.3 Trazado.

En base a los datos y documentación recogida por los servicios técnicos de la Compañía Distribuidora se han elaborado los planos de proyecto que se incluyen en el Documento de Planos, en los que se indica el trazado de la canalización.

2.4 Permisos y autorizaciones.

Este apartado estará formado por los distintos permisos y autorizaciones que sean necesarios para la realización de la obra, otorgados por aquellos Organismos Públicos o Privados que tengan jurisdicción sobre la zona en que se realicen los trabajos.

Será por cuenta de la Compañía Distribuidora la obtención de estos permisos, correspondiendo al contratista, encargado de la realización de la obra, la obtención de las condiciones de señalización requeridas por parte de los Servicios Municipales y, si hubiera lugar, de otros Organismos para el inicio y ejecución de las obras.

2.5 Materiales.

La práctica totalidad de los materiales a instalar en las redes y acometidas objeto de este proyecto será suministrada por la Compañía Distribuidora, que cuidará de obtener y archivar los certificados que acrediten que el material cumple con la reglamentación vigente y las normas que sean de aplicación en cada caso.

El almacenamiento de los materiales deberá efectuarse según las especificaciones propias de cada material, a fin de conseguir que permanezcan sus características propias durante todo el tiempo, evitando con ello que se produzcan deterioros que lo dejaran inservible, tales como apoyo en superficies inadecuadas, exceso de carga por alturas de apilado excesivas, agresiones físicas o químicas, etc.

Tanto en el momento de la entrega del material al equipo instalador como en la recepción del material sobrante de obra, deberán realizarse las inspecciones precisas que garanticen que el tránsito de material es el consignado en los documentos pertinentes y que se encuentra en perfecto estado para su uso inmediato.

El material utilizado para la realización de las canalizaciones será:

Acero según UNE-EN ISO 3183 Gr L 245.

La tubería de acero se suministrará en barras de 6, 8 ó 12 m.

2.6 Obra Civil.

La obra civil implicará todos los trabajos tendentes a situar la red o acometidas en condiciones tales que permanezcan en el tiempo las características de buena instalación, conseguidas en el momento de la finalización de su montaje. La obra civil se realizará según lo especificado en la Norma PE.00389 – Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar del Grupo Naturgy.

Por ello deberá tomarse un especial cuidado en la realización de todas y cada una de las fases de que se compone:

- Replanteo
- Excavación
- Relleno
- Compactación
- Restitución

El contratista responderá de la ejecución correcta de la Obra Civil según las técnicas adecuadas, asumiendo los perjuicios que una mala realización pudiera ocasionar y subsanando todo defecto que aparezca dentro del año siguiente a la terminación de la obra, siempre que no justifique documentalmente que el defecto es imputable a agentes externos.

2.7 Montaje mecánico.

La obra mecánica estará compuesta por el conjunto de operaciones que se realizan para conseguir el tendido de los distintos elementos de una canalización (red o acometida), aplicando las tecnologías que le son propias.

El Contratista tendrá en cuenta, dada la climatología de la zona, el poder afrontar las bajas temperaturas de cara a la soldadura y tendido de tubería.

2.7.1 Tubería de acero.

No se permitirá soldar cuando la temperatura ambiente sea inferior a –10º C, salvo adopción de precauciones particulares y con el consentimiento de Nedgia Rioja S.A.

La unión de las tuberías entre sí y/o con los accesorios necesarios se realizará por medio de soldadura con arco eléctrico siguiendo las especificaciones del Grupo Naturgy.

Se tendrá especial cuidado con el material de aporte, que se almacenará y manipulará de forma que no se dañen sus embalajes. Una vez abierto un paquete, los electrodos recubiertos se protegerán de todo tipo de deterioro, suciedad o polvo, no pudiéndose utilizar en caso contrario.

2.8 Señalización y medidas de seguridad.

Durante la ejecución de los trabajos se mantendrá una correcta señalización y vallado conforme a las indicaciones del Director de Obra y las normas al respecto, ya sean Municipales o del Organismo afectado.

Asimismo es de obligado cumplimiento para todo el personal que trabaje en las obras, sin excepción, el Manual de Seguridad en vigor de la Compañía Distribuidora.

2.9 Pruebas.

Una vez terminada la instalación y previo a la puesta en servicio se realizará una prueba de estanqueidad por medio de aire o nitrógeno, con el fin de asegurar la bondad de la misma.

Se definirán en cada momento los tramos a probar, programando con antelación el comienzo de la prueba con objeto de avisar a los representantes de la Administración para que presencien la misma, si así lo requieren.

En la prueba deberán tomarse las medidas que procedan para evitar riesgos innecesarios, levantando el acta correspondiente en el que se recogerá los resultados de las mismas.

Si el resultado de la prueba no fuera satisfactorio el Contratista deberá realizar las operaciones de reparación que sean necesarias para subsanar los defectos, siendo a su cargo todos los trabajos que se ocasionen, si las causas del defecto son imputables a mala instalación o manipulación de los materiales integrantes de la canalización.

2.10 Puesta en servicio.

Previamente a la puesta en servicio de las instalaciones se recabará el acta de reconocimiento o puesta en marcha de las Áreas Funcionales de Industria y Energía de la provincia de La Rioja, sin cuyo permiso no podrán entrar en servicio dichas instalaciones.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

3.1 Pliego de condiciones técnicas para obra civil.

3.1.1 Objeto.

El presente pliego tiene por objeto definir los criterios básicos a considerar para la realización de obra civil correspondiente a la instalación de conducciones de Acero UNE-EN ISO 3183 para gas natural en MOP 16 bar (hasta 16 kg/cm^2).

3.1.2 Replanteo.

Previamente a la construcción, el Contratista realizará, de acuerdo con Nedgia Rioja S.A., un replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de las arquetas de válvulas y obras anejas.

El Contratista deberá, conjuntamente con la ejecución del replanteo, ejecutar calicatas de reconocimiento para descubrir los servicios existentes de diversas compañías, estos servicios deberán quedar perfectamente ubicados, señalizados e identificados. Donde la marcha del trabajo lo requiera, se colocarán carteles donde se indiquen el tipo de servicios y la profundidad.

Cuando el Contratista encuentre obstáculos no previstos o indicados en los planos del proyecto que le impidan la realización del trazado señalado, lo comunicará inmediatamente por escrito a Nedgia Rioja S.A., que indicará las medidas a adoptar.

A partir de este replanteo y de los documentos del proyecto, el Contratista efectuará los balizados necesarios con estacas, clavos señales en todos los vértices y cada 50 m en los tramos rectos, además colocará piquetes de referencia cada 200 m, en los que se colocarán paneles pintados referenciados con la distancia acumulada desde el origen de la conducción y el ángulo de la misma.

En el trazado en caminos, 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 la señalización de las obras como desvíos de tráfico y protección y las que eventualmente pudieran solicitar los organismos interesados.

Previamente al comienzo de las obras, Nedgia Rioja S.A. procederá en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Una vez replanteada la traza y balizada la zona de ocupación temporal, el Contratista entregará copia a Nedgia Rioja S.A. de los siguientes datos:

- Replanteo de la traza con alineaciones, ángulos, distancias parciales, al origen, etc.
- Croquis de vértices a puntos fijos.
- Croquis de replanteo de los servicios afectados con indicación de la propiedad del servicio, de su situación, dimensiones, profundidad, material del servicio, etc. y cuantos datos sean necesarios para su correcta identificación.
- Copia del Acta de ocupación temporal.

3.1.3 Rotura de pavimentos.

Si las zanjas se realizan sobre zonas pavimentadas el pavimento debe demolerse con un corte limpio con máquina, cuando se trate de aglomerados y por losetas enteras. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que no se produzcan desmoronamientos ni deterioros del pavimento próximo a los bordes en la fase de excavación y la superficie afectada sea lo menor 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.

3.1.4 Apertura de la zanja.

Las tuberías que se van a instalar deberán quedar enterradas de acuerdo con lo señalado en los dibujos tipo del Proyecto previéndose pasos especiales en los puntos donde se crucen carreteras, ferrocarriles, calles, etc.

La excavación de la zanja podrá realizarse a mano o a máquina, quedando a criterio de Nedgia Rioja S.A. cuando y donde deberá emplearse la excavación a mano de la zanja. No obstante, se optará preferentemente por la excavación con medios mecánicos.

Todas las indemnizaciones por interrupciones, deterioros, daños o roturas de otros servicios e instalaciones, producidos en ésta o cualquier otra fase de los trabajos, será por cuenta y cargo del Contratista.

La excavación se realizará de forma ordenada hasta la profundidad deseada. En casos especiales, cuando la consistencia del terreno no sea la adecuada o bien cuando la profundidad de la zanja así lo aconseje, se procederá a su entibamiento a medida que se vaya profundizando.

Cuando sea preciso efectuar acoplamiento de accesorios, soldaduras, toma de placas, revestimiento de uniones, etc., con la tubería en el fondo de la zanja, el Contratista efectuará a su cargo pozos que permitan la fácil ejecución de dichos trabajos.

Los productos procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos y no impidan la libre evacuación de las posibles aguas pluviales por los sumideros situados a este efecto, evitando al mismo tiempo que exista el riesgo de inundaciones bien en la zanja o en la vía pública y disponiéndolos de forma que se dejen pasos suficientes tanto para los vehículos como para los peatones, en particular en los accesos a inmuebles, almacenes, garajes, etc. No obstante referente a los productos procedentes de la excavación se atenderá lo dispuesto por las Ordenanzas Municipales.

Si alguno de los servicios existentes sufriera algún daño, se notificará de inmediato a los servicios de inspección de la Compañía Distribuidora y al propietario del servicio para que proceda a su reparación.

3.1.5 Profundidad y fondo de zanja.

La zanja se realizará con la profundidad necesaria para situar la tubería de forma que su generatriz superior esté situada a una profundidad igual o mayor de 1,00 m, con relación al nivel definitivo del suelo. En los cruces con carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., se aumentará el recubrimiento mínimo.

El Contratista queda obligado a deslizar 10 cm. más de profundidad siempre que el fondo de la zanja no sea de material seleccionado adecuado para el apoyo de la tubería, y esto se realizará sin sobrecoste alguno.

El fondo de zanja estará desprovisto de piedras y de los elementos duros que se han encontrado en la excavación habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezcan garantías de estabilidad permanente. Estará perfectamente engrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería y garantizar su perfecta instalación, se rellenará el fondo de zanja de 0,10 m de tierra cribada o arena lavada que deberá rasantearse adecuadamente.

En los esquemas tipo se indican las profundidades recomendables dependiendo de los distintos emplazamientos.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de la anteriormente indicada, se tomarán las medidas especiales de protección de la tubería, que garanticen que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría si estuviera a su profundidad mínima.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 0,20 m.

3.1.6 Anchura.

La anchura de la zanja será la indicada en los planos tipo correspondientes con dos objetivos principales:

- Garantizar la no existencia de otros servicios a menos de 0,20 m de la tubería.

- Tener suficiente espacio para realizar el tendido de la tubería con las ondulaciones necesarias para que absorba todas las dilataciones y contracciones que puedan producirse en la misma.

3.1.7 Distancia a edificios y obras subterráneas.

La distancia mínima recomendable a que debe situarse la canalización de acero con relación a la línea de fachada será:

- En el caso de que la tubería se coloque a una distancia menor de 6 m de una línea de fachada, se formará un muro de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, con un Fck= 175 Kg/cm^2, en el lado de la zanja más próximo a la fachada.

- Si en el transcurso de los trabajos de obra civil se encuentren obras subterráneas tales como cámaras enterradas, túneles, alcantarillas visitables, etc., se procurará que la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas sea igual o superior a 0,80 m siendo la distancia mínima de 0,40 m.

3.1.8 Cruce de obstáculos (puntos especiales).

El Contratista antes del comienzo de las obras requerirá de los Propietarios, los permisos para cruzar las carreteras de los distintos Organismos afectados.

Así mismo, antes del comienzo de las obras de cada cruce el Contratista conseguirá la autorización del Organismo competente para comenzar los trabajos y comunicará la fecha de comienzo de los mismos, respetando en todo momento las cláusulas o condicionamientos que imponga la Autoridad competente.

Antes de la realización de los trabajos en cada uno de los puntos o cruces especiales, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas H: 1/1.000, V: 1/200, indicando la situación y profundidad de la zanja, si ya se hubiese realizado en la entrada y salida del cruce, y someterá a la aprobación de Nedgia Rioja S.A. la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja y fosos y terrenos a ocupar.

Todos los cruces de ferrocarriles y carreteras serán realizados en principio de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto o planos tipo correspondientes para cruces de carreteras y ferrocarriles. No obstante, será el Ingeniero quien en cada caso y a pie de obra defina exactamente las longitudes y profundidades a dar al tubo de protección, línea y respiraderos, así como las protecciones que estime necesarias.

Estas obras, con sus longitudes definitivas, serán abonadas al Contratista aplicando los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

El tramo de conducción instalada en el cruce deberá ser probado hidráulicamente, e independientemente del ensayo general de la línea y a la presión indicada en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Para todos los cruces de ferrocarril o carreteras, el Contratista deberá notificar al Ingeniero con 15 días de antelación la fecha prevista de ejecución del cruce.

Los cruces con caminos se protegerán de acuerdo con los dibujos tipos correspondientes, así como las instrucciones dadas por Nedgia Rioja S.A.

3.1.9 Cruces y paralelismo con otras conducciones.

Todos los servicios enterrados existentes, como tuberías, cables o cualquier otro serán cruzados por la conducción bien bajo o sobre estos servicios, adoptando de las dos posibles soluciones aquella que garantice una profundidad mínima de enterramiento igual a la indicada en los planos tipo y en los planos relativos a ese cruce. Las protecciones a colocar serán las definidas en los planos tipo.

Si se cruzan tuberías metálicas, las canalizaciones serán protegidas exteriormente mediante el refuerzo del revestimiento.

3.1.10 Pretapado de la tubería.

Una vez puesta la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma por encima de la generatriz superior, hasta 0,20 m, con el mismo tipo de material que el que se puso en el fondo de la zanja (arena lavada).

En esta primera fase del tapado, pretapado, 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 toda la tierra.

El material para relleno debe ser aprobado por Nedgia Rioja S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista. Si el material de relleno no es adecuado, el Contratista retirará el mismo y lo sustituirá por un material adecuado. Está prohibido el empleo de cascotes y grava de machaqueo con aristas vivas.

Si Nedgia Rioja S.A. considera conveniente realizar ensayos de este material de aportación, el coste de los mismos correrá a cargo del Contratista.

Durante el pretapado, el Contratista a su cuenta y cargo deberá dejar instaladas señales provisionales que materialicen el eje de la conducción y referenciada a la soldadura más cercana. Estas señales serán posteriormente retiradas cuando se realice la señalización definitiva de la conducción.

El vertido del material seleccionado se realizará con el equipo apropiado, evitando que durante el vertido y distribución del material se dañe el revestimiento de la tubería o los accesorios instalados.

Una vez vertido adecuadamente el material seleccionado en la zanja y sobre la conducción, el Contratista lo extenderá adecuadamente y en el espesor aprobado por el Ingeniero con medios mecánicos sin dañar la conducción para, posteriormente, con medios adecuados (pisones manuales, mecánicos) proceder a su compactación en todo el volumen del material vertido, procurando que la superficie de acabado sea uniforme.

3.1.11 Banda de señalización.

Se instalará banda de señalización, del tipo que se define en el plano tipo correspondiente, a lo largo de toda la conducción enterrada, excepto en los cruces con cursos de agua y los realizados por perforación.

La colocación de la banda de señalización se ajustará a lo indicado en los planos tipo correspondientes a zanjas y cruces con servicios enterrados.

La cinta, una vez extendida sobre el primer relleno, se fijará al mismo con materiales sueltos, para evitar pliegues o desplazamientos en la operación de tapado.

3.1.12 Relleno de la zanja y recubrimiento final.

El Contratista comenzará la fase de relleno solamente cuando Nedgia Rioja S.A. haya aprobado las fases de puesta en zanja, el pretapado indicado en el apartado 3.1.10., la colocación de la banda de señalización o losas de protección, y se encuentren realizadas las mediciones y toma de datos correspondientes a la planimetría, altimetría y posicionamiento de cada tubo.

Si el Contratista, por las razones que fueren, realizara el relleno sin la aprobación previa del Ingeniero, éste se reserva el derecho de obligar al Contratista a descubrir el tramo enterrado, siendo todos los gastos que se originen de cuenta y cargo del Contratista.

El material para relleno de la zanja debe ser aprobado por Nedgia Rioja S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista para la realización de los trabajos.

Todos los materiales como cascotes, basuras, materiales gruesos, escombros, materiales con aristas vivas, etc., serán separados del resto de los materiales aptos para el relleno y entrarán a formar parte de los sobrantes de materiales para transportar a vertederos.

El relleno definido de la zanja debe realizarse dentro de las 48 horas siguientes a la puesta en zanja del tubo.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el Contratista, siendo de su total responsabilidad cualquier accidente o daño que pudiera producirse por tal motivo en personas, animales o cosas.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental y nunca cuando el terreno esté helado o la temperatura ambiente sea inferior a 5 ° C.

En zonas urbanas, el Contratista efectuará con particular cuidado, siguiendo las instrucciones Nedgia Rioja S.A. y de los servicios técnicos de las entidades competentes, el relleno de la zanja y la compactación posterior, debiendo dejar la superficie del terreno con la misma pendiente que las zonas contiguas, manteniéndolas así hasta la restitución del firme o pavimento.

3.1.13 Reposición de pavimentos.

La reposición de pavimentos demolidos deberá hacerse de forma que la zona afectada por las obras de la canalización quede en el estado primitivo, antes de comenzar las obras, atendiendo en todo momento las indicaciones de los Organismos Públicos competentes o propietarios afectados.

Si no quedan especificadas de este modo las condiciones de dicha operación, el relleno será apisonado en tongadas de 15 cm. de espesor y con un contenido óptimo de humedad para conseguir una compactación del 95% de Proctor Normal.

Modificado, siendo a cuenta y cargo del Contratista, por estar incluido en el precio correspondiente, todos los gastos y responsabilidades derivadas de esta restitución, no siendo objeto de ningún suplemento o precio.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos en que las trampillas afectadas queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.

3.2 Pliego de condiciones técnicas para montaje mecánico.

3.2.1 Objeto.

El objeto de la presente especificación es definir el proceso de montaje de la tubería de acero, destinada a la distribución de gas natural en MOP 16 bar.

3.2.2 Alineación y soldadura.

Todos los elementos empleados para soldar, alinear, biselar, y manejar el tubo deberán ser de un tipo apropiado y aprobado por Nedgia Rioja S.A. antes del comienzo de los trabajos. Todos los materiales para la labor de soldadura serán suministrados por el Contratista, incluidos los fungibles (electrodos, oxígeno, acetileno, etc.).

Deberá ser homologado a la vez que el procedimiento de soldadura, un procedimiento de reparaciones que sufrirá los mismos ensayos que requiera la soldadura.

Los biseles de la tubería se limpiarán con un 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 1 hora después de haber sido limpiada.

Se podrán 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.

Las soldaduras se efectuarán al arco eléctrico, ya sea manual o automática. El Contratista podrá proponer a Nedgia Rioja S.A. mejoras en los procedimientos de soldadura.

La realización de las soldaduras de la canalización deberá confiarse únicamente a soldadores aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según el código ASME Sección 9, con previo acuerdo de Nedgia Rioja S.A.

Nedgia Rioja S.A. se reserva el derecho a 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 calificación el Contratista preverá la mano de obra, materiales, equipo de soldadura y diversos. La tubería será suministrada por Nedgia Rioja S.A. 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 Norma API Std. 1104, serán a cargo 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, aún cuando alguno de ellos no trabaje ya en la obra.

El tubo soldado se soportará en forma adecuada hasta que baje a la zanja. Los apoyos provisionales serán de madera o de material blando de diseño aprobado por Nedgia Rioja S.A. a propuesta del Contratista. Las cuñas o apoyos impedirán el movimiento del tubo después de efectuado el cordón de raíz.

El electrodo estará de acuerdo con lo señalado en las especificaciones del Grupo Naturgy, en concreto con la Norma PE.00390-PT.01.

El espacio libre cuando se suelde sobre el terreno será al menos de 50 cm, alrededor de todo el tubo. Cuando se suelde bajo zanja, el soldador

deberá disponer del espacio libre 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. 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 se hayan enfriado suficientemente. No se deberá mover el tubo hasta que no esté completamente terminado el cordón de raíz. Si se emplea centrador de alineación exterior no se permitirá retirar éste mientras no se haya soldado al menos una longitud superior al 50% de la circunferencia del tubo.

No se dejará para el día siguiente junta alguna hasta no haber 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 una adecuada penetración.

Las conexiones en el circuito de soldaduras, deberán ser las adecuadas, cuidando de que exista una correcta toma de masa. Así mismo, 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 Nedgia Rioja S.A. y su coste será a cargo del Contratista.

El electrodo permanecerá exento de humedad.

La soldadura no deberá verse afectada por un enfriamiento demasiado rápido. No se soldará con temperaturas inferiores a - 10 °C.

Las tolerancias en la soldadura de uniones están señaladas en la especificación PE.00390-PT.01 del Grupo Naturgy.

Cada cordón debe de limpiarse de impurezas antes de aplicar el cordón siguiente.

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.

Se llevará un control de soldaduras mediante un libro en que deberá figurar para cada unión: número de la soldadura, fecha de realización, contraseña del soldador, resultado de la prueba radiográfica o de control destructivo si los hubiere y tipo de defecto después de haber necesitado reparación.

Los soldadores deberán identificar su trabajo por medio de marcas apropiadas en los tubos adyacentes a la soldadura, de manera aceptable para Nedgia Rioja S.A. de modo que se pueda identificar no sólo el número de soldador, sino el cordón que realizó. Estas marcas se deben de ejecutar en la totalidad de las soldaduras, sean o no objeto de radiografía.

3.2.2.1 Control No Destructivo de las Soldaduras.

A.- CONTROL RADIOGRÁFICO.

El Método operativo será de acuerdo a la Norma ASME BPVC Sección 5, Artículo 2.

Se admitirá el radiografiado con Ir192 siempre que se demuestre que la sensibilidad mínima requerida se obtiene.

El Indicador de Calidad de Imagen será siempre de agujeros seleccionado según corresponda al espesor a radiografiar, de acuerdo con el Artículo 2 de ASME Sección 5.

El control radiográfico de las soldaduras se realizará al 100%, controlando además con líquidos penetrantes las costuras que no se puedan radiografiar.

B.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE SOLDADURAS.

Se seguirá lo establecido en la Norma PE.00390-PT.01del grupo Naturgy.

Al final de la obra, quien efectúe las radiografías (Entidad Colaboradora de la Administración), deberá facilitar a Nedgia Rioja S.A. un informe resumen de las placas documentadas y las calificaciones de calidad obtenidas.

3.2.2.2 Control Destructivo de las Soldaduras.

Para obras de más de 100 soldaduras, con objeto de verificar si el Procedimiento de soldadura utilizado se mantiene dentro de lo previsto en cuanto a su aptitud de producir uniones con propiedades mecánicas aceptables, deberán realizarse ensayos sobre probetas extraídas de soldaduras de la línea. La extracción de las probetas implicará el corte de uniones seleccionadas por el grupo Naturgy, debiendo el Contratista poner a disposición de Nedgia Rioja S.A. las uniones cortadas, 24 horas después de la selección.

La cantidad de uniones a ensayar será:

- 2 uniones en los primeros 10 km o de la producción de las dos primeras semanas, lo que se produzca antes.
- 1 unión adicional por cada grupo de 1000 uniones o menos, o de la producción de un mes, lo que se produzca antes.

Los ensayos se realizarán en laboratorios de reconocido prestigio, debiendo estar disponibles los resultados en un plazo máximo de 15 días.

Si los resultados no se conocen en ese plazo, el Contratista deberá detener los trabajos de soldadura.

Cuando los ensayos mecánicos o la inspección visual de las uniones una vez cortadas, sean rechazables, se cortará otra unión realizada el mismo día que la original, también seleccionada por Nedgia Rioja S.A. En previsión de esta circunstancia, el Contratista podrá optar por el corte de dos uniones, ambas seleccionadas por Nedgia Rioja S.A.

Cuando los resultados de esta segunda probeta sean también rechazables, el Contratista detendrá inmediatamente las operaciones de soldadura, documentando la circunstancia como una No Conformidad y prosiguiendo los controles que estime convenientes bajo su dirección hasta que se identifiquen las causas y se tomen las medidas adecuadas para garantizar resultados aceptables.

Nedgia Rioja S.A. será puntualmente informado de todo el proceso de evaluación seguido y deberá autorizar el reinicio de la soldadura.

Los criterios de aceptación serán los mismos que para los ensayos de homologación correspondientes.

Cuando se pueda determinar de forma inequívoca que cualquier fallo está originado por la presencia de defectos aceptables por el Código de construcción, Nedgia Rioja S.A. podrá autorizar el ensayo de otro juego completo de probetas extraído de la misma muestra.

El resto, los gastos de extracción y reconstrucción de las soldaduras, serán en tal caso por cuenta de Nedgia Rioja S.A. si el resultado de la prueba es positivo, es decir, si la soldadura cumple las especificaciones requeridas. En caso contrario, serán de cuenta del Contratista.

3.2.2.3 Documentación

El Contratista deberá emitir informes de todos los ensayos, inspecciones y controles realizados. Las radiografías deberán realizarse simultáneamente con el avance de la soldadura, sin exceder, normalmente el retraso en la producción de los dos días anteriores.

Las radiografías se presentarán a Nedgia Rioja S.A. previamente calificadas y con los informes cumplimentados por el Contratista, dentro de los dos días laborables siguientes a su realización. El incumplimiento de esta condición, podrá constituir causa suficiente para la suspensión de operaciones de soldadura por Nedgia Rioja S.A.

A la finalización de la obra, el Contratista entregará a Nedgia Rioja S.A. la siguiente documentación:

- Procedimientos de soldadura (antes de la obra).
- Procedimientos de reparación (antes de la obra).
- Registros de Homologación de Procedimientos.
- Procedimientos de Ensayos No Destructivos (OCA).
- Procedimiento de Inspección Visual (OCA).
- Certificados de Cualificación de los Soldadores.
- Certificados de Cualificación del Personal de END.
- Placas Radiográficas.
- Informes de END realizados.
- Registros de las Inspecciones visuales realizadas y Registros de Control del Proceso de soldadura.
- Certificados de materiales de aportación.
- Registros de los Ensayos de Producción.
- No Conformidades y documentación soporte de su resolución o aceptación.

3.2.3 Revestimiento anticorrosivo.

El revestimiento exterior en fábrica de los tubos, previsto para hacer frente a posibles daños mecánicos, efectos térmicos y químicos, a que pueden estar sometidos durante su manipulación, transporte, almacenamiento y puesta en zanja, debe complementarse en obra con otros revestimientos cuyas características aseguren un grado equivalente de protección a las soldaduras entre tubos, los accesorios, las válvulas, etc.

Los sistemas de protección de los componentes de tubería, cumplirán obligatoriamente con todo cuanto previene la Instrucción ITC-ICG 0.1.del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos en vigor, así como documentos de reconocido prestigio nominados: DIN 30671, edición 1992, "Thermoset plastic coating for buried steel pipes" y DIN 30672, edición 1991, "Coatings of corrosion protection tapes and head shrinkable material for pipelines for operational temperatures up to 50 °C", recogidos en la norma PE.00390-PT.03, del Grupo Naturgy.

Quedan dentro del alcance de la citada Norma todas las actividades de revestimiento en obra de:

- Juntas de soldadura.
- Curvas en caliente.
- Tubería desnuda, accesorios y válvulas para las instalaciones aéreas o enterradas en posiciones y en el exterior de ERM.
- Juntas aislantes.
- Accesorios para tomas en carga.

Además, incluye el refuerzo del revestimiento de fábrica y las reparaciones del revestimiento.

Cuando se requiera, el Contratista de la obra será el responsable de suministrar los materiales en los términos y condiciones establecidos por Nedgia Rioja S.A. En su caso, podrá solicitar alguna exención a los mismos y documentará adecuadamente las desviaciones aparecidas.

Solo se podrán utilizar materiales que figuren en la lista de Materiales Homologados por Nedgia Rioja S.A. Los materiales homologados habrán sido aplicados utilizando procedimientos propuestos por el Fabricante del producto y que Nedgia Rioja S.A. habrá revisado y aprobado debidamente.

El Contratista deberá emitir, al inicio de la obra, un certificado en el que asumirá la responsabilidad total de Nedgia Rioja S.A., eximiendo al mismo de cualquier reclamación que pudiera derivarse por su empleo.

Los materiales de protección contra la corrosión de elementos enterrados suelen presentarse de la siguiente forma:

Cintas y bandas

Elementos termoplásticos de protección: Manguitos o mangas tubulares (abiertos o cerrados) y piezas preformadas o premoldeadas.

Los materiales a utilizar cumplirán la ES.00599. Se elegirá el más adecuado en función del uso al que se destina, de acuerdo con el Proyecto de Detalle y considerando la Tabla 1:

TABLA 1: CLASES DE REVESTIMIENTO A EMPLEAR SEGÚN SU USO

Clase del revestimiento según EN 12068	Rango de uso	Destino
30	–5 a +30 °C	Uso normal
50	–5 a +50 °C	Estaciones de compresión
HT	> 50 °C	
L	< –5 °C	Salida de estaciones de regulación
VL	< –20 °C	

Todos los revestimientos se ajustarán a lo especificado en la Norma PE.00390-PT.03.

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.

Si durante el transcurso de la obra Nedgia Rioja S.A. considera 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 los materiales empleados y/o a la forma de su aplicación, debiendo éste realizar los cambios oportunos.

Todo el equipo necesario para la aplicación del revestimiento será sometido a la aprobación de Nedgia Rioja S.A., y será debidamente mantenido, limpiado y reglado en forma periódica. Asimismo, Nedgia Rioja S.A. podrá recusar al personal que lleve a cabo el revestimiento en caso de inobservancia de las instrucciones impartidas o incumplimiento de alguna de las cláusulas de estas especificaciones.

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.

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.

En los tramos ocultos que se encuentran en los planos y en especial en todos los tramos en que la tubería discurra dentro del tubo de protección, revestimiento de mortero de cemento o valía lastrada con semicoquillas de hormigón, se dispondrá de una doble capa de cinta adhesiva y una sola cinta de protección mecánica (revestimiento reforzado).

El revestimiento de válvulas, bridas y demás piezas especiales, se hará obligatoriamente a mano y se habrá de solapar al revestimiento contiguo, formando un todo continuo.

Se realizará en el almacén un Acta de Recepción de tubería revestida o no, pudiendo el Contratista en su momento indicar a Nedgia Rioja S.A. cuáles son los tubos que presentan defectos tanto en su revestimiento como en los biseles; Nedgia Rioja S.A. ordenará su reposición 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.

- El Contratista proporcionará a Nedgia Rioja S.A. los registros que se relacionan a continuación. Estos registros deberán encontrarse visados por la entidad que realice la tercera parte de inspección designada al efecto por Nedgia Rioja S.A.
- Certificados de los resultados de ensayos que demuestren el cumplimiento de los productos con los requisitos de la Norma PE.00390, según sea aplicable, proporcionados por Nedgia Rioja S.A. (los homologados) o por el Contratista en el caso de materiales que se hayan homologado para uso.
- Procedimientos de aplicación, proporcionados por Nedgia Rioja S.A. o por el Contratista en el caso de materiales que se hayan homologado para uso.
- Certificados de cualificación de los aplicadores.
- Registros de los ensayos de control realizados en obra.
- No Conformidades y la documentación soporte de su resolución/aceptación.

El Contratista proporcionará a Nedgia Rioja S.A. un Certificado de Cumplimiento en el que se indique que los materiales utilizados se encuentran homologados, así como que han sido aplicados cumpliendo todos los requisitos exigibles.

3.2.4 Pruebas

Se realizarán las pruebas reglamentarias de resistencia y estanquidad de acuerdo con el Instrucción ITC-ICG 0.1.del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos en vigor, la duración de las mismas será de por lo menos 24 horas a partir de la estabilización de la presión.

Se cumplimentarán los resultados en las correspondientes ACTAS DE PRUEBAS.

Para la prueba hidráulica, el Contratista proporcionará los rascadores para la limpieza y secado de la tubería, los instrumentos de prueba, tramos de roscados, las bombas para llenado, agua, tubería para el llenado y drenaje del agua, mano de obra, equipo de transporte y soldadura y cualquier otro material o equipo que se necesite para la limpieza interior de las tuberías, para la reparación o reemplazo de materiales o trabajos defectuosos y para hacer las uniones necesarias entre tramos para poner en prueba la tubería. Todo este material y equipo será sometido a la aprobación de Nedgia Rioja S.A.

Las operaciones a realizar en la canalización serán las siguientes:

- Limpieza del tramo a ensayar.
- Llenado con agua.
- Ensayo hidráulico.
- Vaciado y secado de la tubería.

3.2.5 Condiciones técnicas de ejecución de las obras de protección catódica

Los trabajos para la ejecución de las instalaciones de protección catódica se llevarán a cabo de acuerdo con lo que se indica en la Memoria, en los planos del proyecto y dibujos tipo.

Todo lo referente a Materiales a utilizar y montaje de Tomas de Potencial se hará de acuerdo a la Norma PE-00385 del Grupo Naturgy.

El trabajo a realizar por el Contratista consiste en el suministro y montaje de los materiales y elementos en su posición correspondiente, así como la puesta en funcionamiento, comprobación y puesta a punto de las instalaciones.

Si el contratista del suministro y montaje de la Protección Catódica fuese independiente al del montaje de la conducción, se le entregará libre de gastos, tres ejemplares de anexo de Protección Catódica y uno del Pliego de Condiciones Generales de Obra. Asimismo y a petición suya, le pondrán ser facilitados los juegos adicionales de la documentación que requiera, al costo.

Habrá que efectuar por fin el reglaje de toda la instalación comprobando que ésta ejerce la protección requerida.

3.2.5.1 Autorizaciones y Permisos:

Nedgia Rioja S.A. efectuará las gestiones para obtener las autorizaciones de los correspondientes propietarios de los terrenos afectados por las instalaciones. También será de cuenta y cargo del Propietario el suministro y montaje de los elementos necesarios hasta los interruptores de entrada del armario y los derechos de enganche y contador que se establezcan.

Nedgia Rioja S.A. efectuará todas las gestiones necesarias para la obtención de los permisos de derivación de energía.

Es también de cuenta y cargo de Nedgia Rioja S.A., la obtención de las autorizaciones y permisos para colocar los rectificadores, cables y puestas a tierra en los lugares indicados, proporcionando al Contratista una franja de 5 m de ancho centradas con el eje de los diferentes elementos a montar para la ejecución de los trabajos.

4 ASPECTOS TÉCNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR.

4.1 Pliego de condiciones técnicas para montaje mecánico.

El sentido de avance de las obras es el indicado en el proyecto, excepto para todo lo relativo a zona urbana, donde el Contratista en función de la exigencia de los organismos competentes propondrá el calendario de ejecución de la obra por zonas para aprobación.

4.1.1 Frentes de obra

En todos aquellos casos en los que se presenten zonas urbanas de gran extensión, se exigirá como mínimo la creación de dos frentes de obra: uno para la construcción de las zonas urbanas y otra para la zona rural, de forma simultánea.

4.2 Programación y planificación.

En los casos señalados en el último párrafo del apartado 3.1, el Contratista en la presentación de su oferta deberá tener en cuenta el punto anterior, al objeto de confeccionar su programa, de tal forma que se contemple la ejecución simultánea y con dos frentes de obra de las zonas urbana y rural.

Asimismo, deberá indicar las organizaciones (personal y medios) afectados a cada frente de obra (rural/urbano).

4.3 Limitación de los frentes de obra.

En zona rural, el frente de obra entre fases de distribución de tubería a fase de puesta en zanja y relleno (ambas incluidas), será de 2 kilómetros.

En zona urbana esta limitación será más restrictiva, siendo de 100 metros entre fase de apertura de zanja a reposición de pavimentos (ambas incluidas).

Esta limitación puede ser más corta si así lo requieren los organismos afectados, como Ayuntamientos, etc.

La fase de restitución de los terrenos en zona rural tendrá un desplazamiento máximo respecto a la de puesta en zanja de unos diez días.

El plazo máximo en zona rural entre puesta en zanja y uniones de tramos será de un día.

4.4 Disposiciones para el cumplimiento de las limitaciones del frente de obra y distancias entre fases de obra.

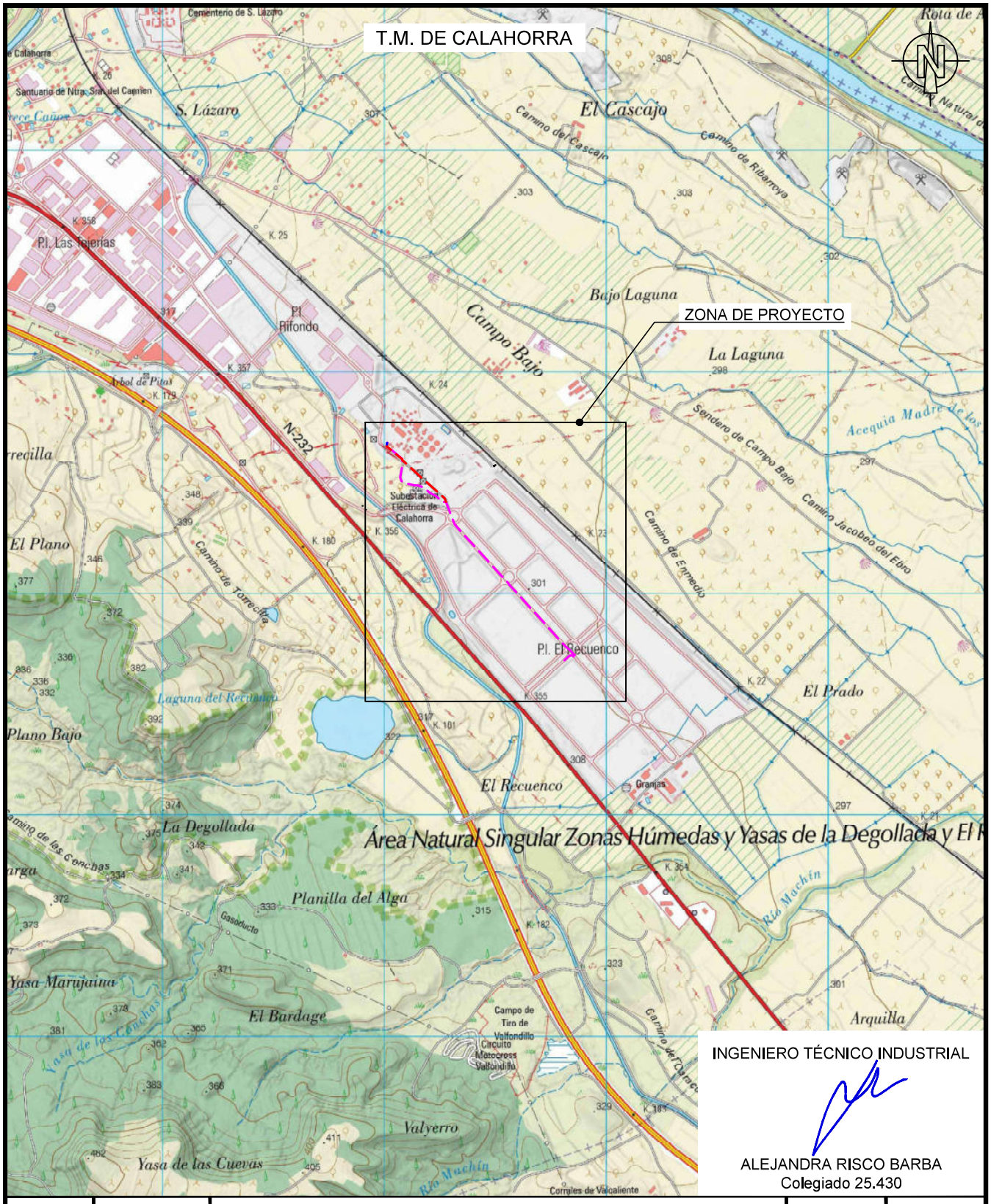
El incumplimiento de las limitaciones y distancias antes indicadas será corregido mediante la orden de paralización de las fases o actividades que corresponda para mantener estas exigencias, siendo a cargo del Contratista todos los costes derivados de esta paralización y que a su vez no podrá ser causa de justificación del aumento del plazo para la ejecución de las obras.

Documento IV. PLANOS

1 PLANOS

1.1 Planos de proyecto

1.	DISCCP24070014294002 P-SIT	PLANO DE SITUACIÓN
2.	DISCCP24070014294002 P-EMP	PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3.	DISCCP24070014294002 P-PGOU	PLANO DE PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
4.	DISCCP24070014294002 P-EGL	ESQUEMA GENERAL DE LÍNEA
5.	DISCCP24070014294002 P-AFE	PLANO DE AFECTACIONES
6.	DISCCP24070014294002 P-SERV	PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
7.	DISCCP24070014294002 P-PG	PLANO DE TRAZADO GENERAL
8.	DISCCP24070014294002 P-TR-01	PLANTA DE TRAZADO
9.	DISCCP24070014294002 P-TR-02	PLANTA DE TRAZADO
10.	DISCCP24070014294002 P-TR-03	PLANTA DE TRAZADO
11.	DISCCP24070014294002 P-TR-04	PLANTA DE TRAZADO
12.	DISCCP24070014294002 P-TR-05	PLANTA DE TRAZADO
13.	DISCCP24070014294002 P-PF-01	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
14.	DISCCP24070014294002 P-PF-02	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
15.	DISCCP24070014294002 P-PF-03	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
16.	DISCCP24070014294002 P-PF-04	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
17.	DISCCP24070014294002 P-PF-05	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
18.	DISCCP24070014294002 P-PF-06	PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
19.	DISCCP24070014294002 P-ISO	ISOMÉTRICO
20.	DISCCP24070014294002 P-SEC	SECCIONES TIPO
21.	DISCCP24070014294002 P-DET-ZANJAS AC	PLANO DE DETALLE ZANJA TIPO
22.	DISCCP24070014294002 P-DET-CYP AC	PLANO DE DETALLE CRUCE Y PARALELISMO
23.	DISCCP24070014294002 P-DET-VALV AC	PLANO DE DETALLE VÁLVULA DE LINEA
24.	DISCCP24070014294002 P-ATEX-AC	PLANO DE DETALLE VÁLVULA LINEA ATEX



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

nedgia Rioja Grupo Naturgy

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

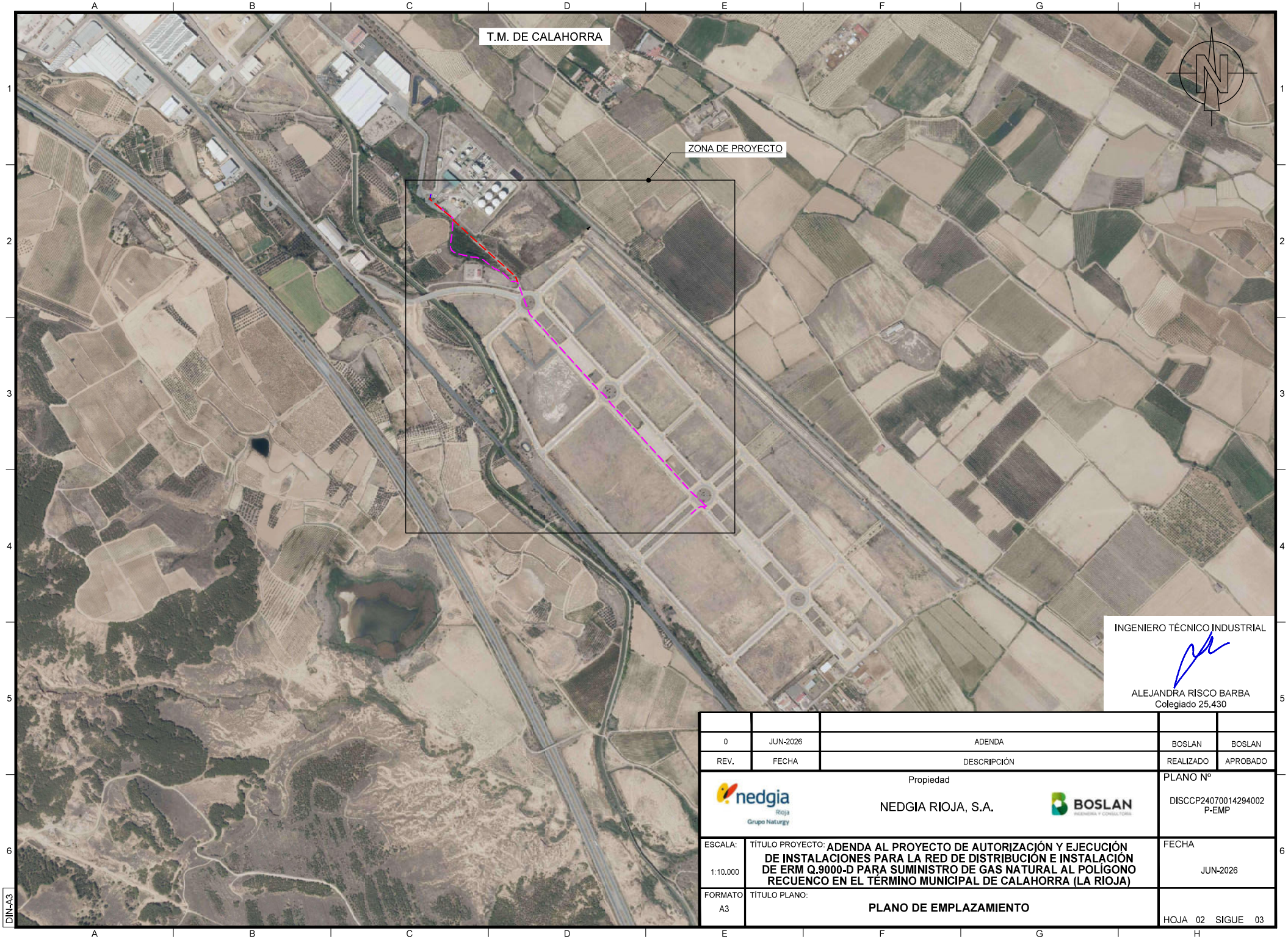
BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-SIT

ESCALA: 1:25.000	TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**	FECHA JUN-2026
FORMATO A4	TÍTULO PLANO: **PLANO DE SITUACIÓN**	HOJA 01 SIGUE 02

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROP0.DWG 11/06/2026 4:46 PM



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-EMP

ESCALA: 1:10.000

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

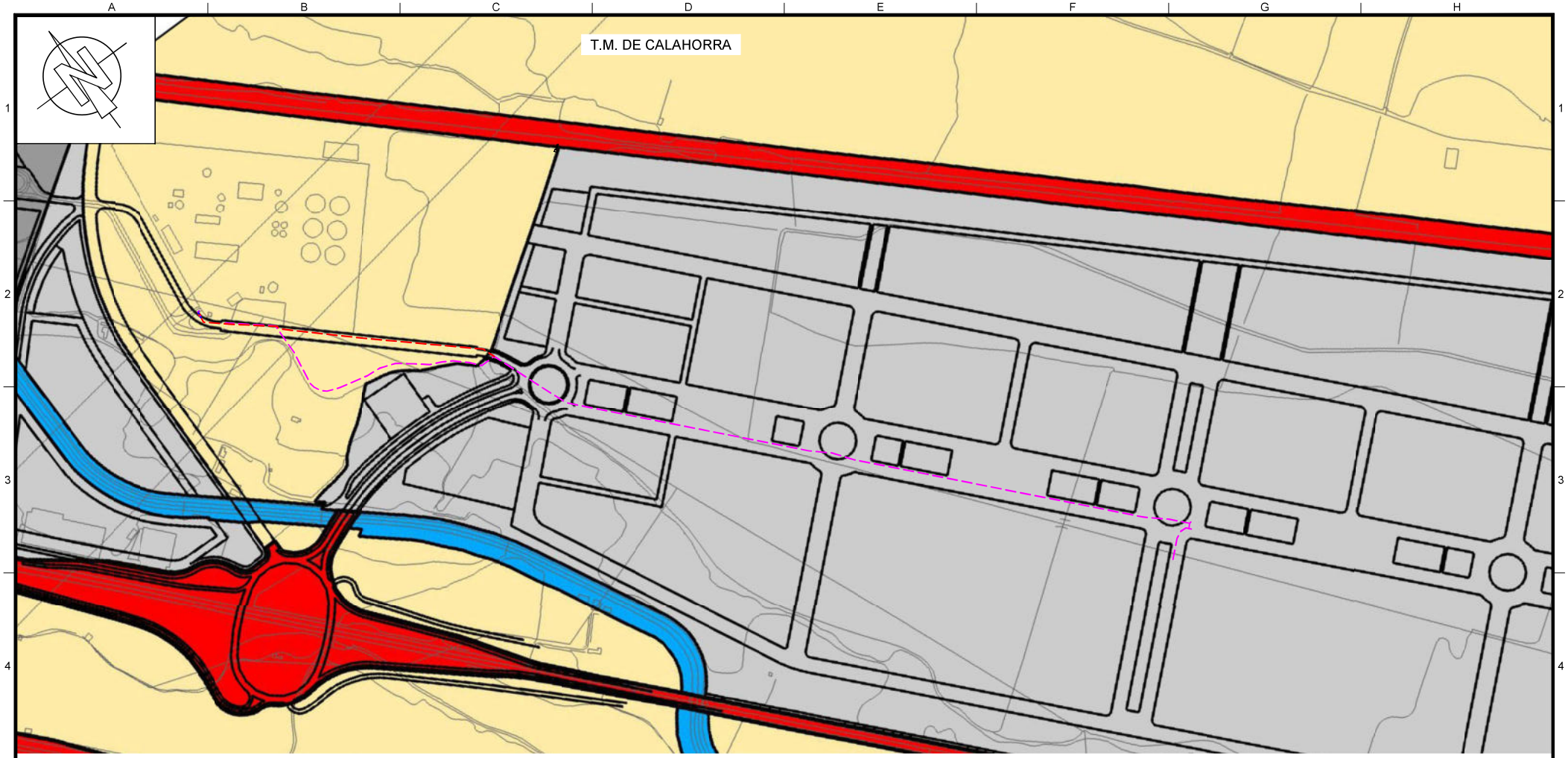
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANO DE EMPLAZAMIENTO**

HOJA 02 SIGUE 03

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:46 PM



SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL

- DE PROTECCIÓN DE ZONA FLUVIAL Y ÁREAS INUNDABLES. SNUEsp: ZF-AI
- DE PROTECCIÓN DE HUERTAS TRADICIONALES. SNUEsp: HT
- DE PROTECCIÓN DE PLAN ESPECIAL. SNUEsp: PE
- DE PROTECCIÓN FORESTAL DE MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA. SNUEsp: MUP
- DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN ZONA FLUVIAL Y ÁREAS INUNDABLES. SNUEsp: ENP/ZF-AI
- DE PROTECCIÓN FORESTAL DE MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA EN ZONA FLUVIAL Y ÁREAS INUNDABLES. SNUEsp: MUP/ZF-AI
- DE PROTECCIÓN DE ESPACIO NATURAL PROTEGIDO Y MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA EN ZONA FLUVIAL Y ÁREAS INUNDABLES. SNUEsp: ENP/MUP/ZF-AI
- DE PROTECCIÓN DE ZONA FLUVIAL Y ÁREAS INUNDABLES EN HUERTAS TRADICIONALES. SNUEsp: ZF/HT
- DE PROTECCIÓN FORESTAL DE MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA EN HUERTAS TRADICIONALES. SNUEsp: MUP/HT
- DE PROTECCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN. SNUEsp: VC
- DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. SNUEsp: IH

SUELO NO URBANIZABLE GENÉRICO

- DE PROTECCIÓN DE VALOR AGRÍCOLA. SNUGen: AGR
- DE PROTECCIÓN DE VEGETACIÓN DE INTERÉS. SNUGen: VEG
- DE PROTECCIÓN DE ZONA HÚMEDA. SNUGen: ZH
- INADECUADO PARA EL DESARROLLO URBANÍSTICO. SNUGen: IDU
- INADECUADO PARA EL DESARROLLO URBANÍSTICO. USOS RESTRINGIDOS. SNUGen: IDUR

- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA
- SUELO URBANO
- SUELO URBANIZABLE

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-PGOU

ESCALA: 1:5.000

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

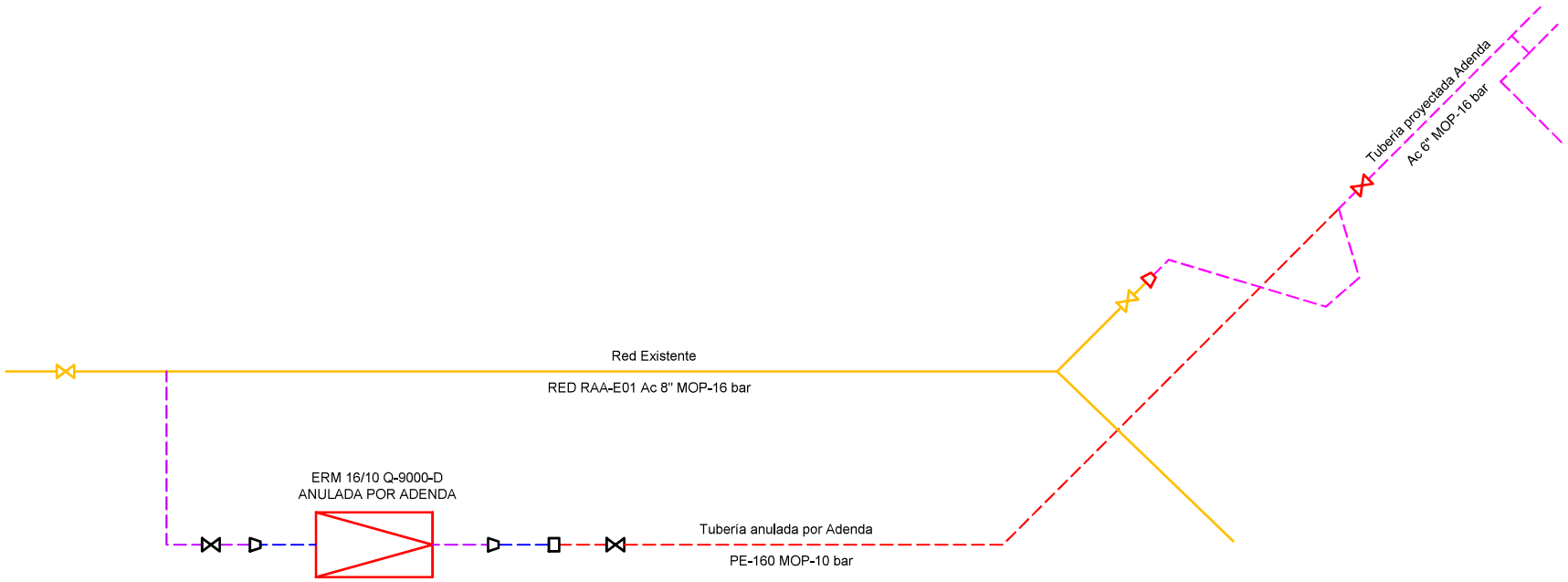
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANO DE PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

HOJA 03 SIGUE 04

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:48 PM



LEYENDA

- TUBERÍA EXISTENTE RED RAA-E-01 Ac DN 8" MOP 16 bar
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- VÁLVULA EXISTENTE
- VÁLVULA A INSTALAR
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- REDUCCIÓN 8"x6" A INSTALAR
- REDUCCIÓN 8"x6" ANULADA POR ADENDA
- TRANSICIÓN PE-AC DN-160x6" ANULADA POR ADENDA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-EGL

ESCALA: S/E

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

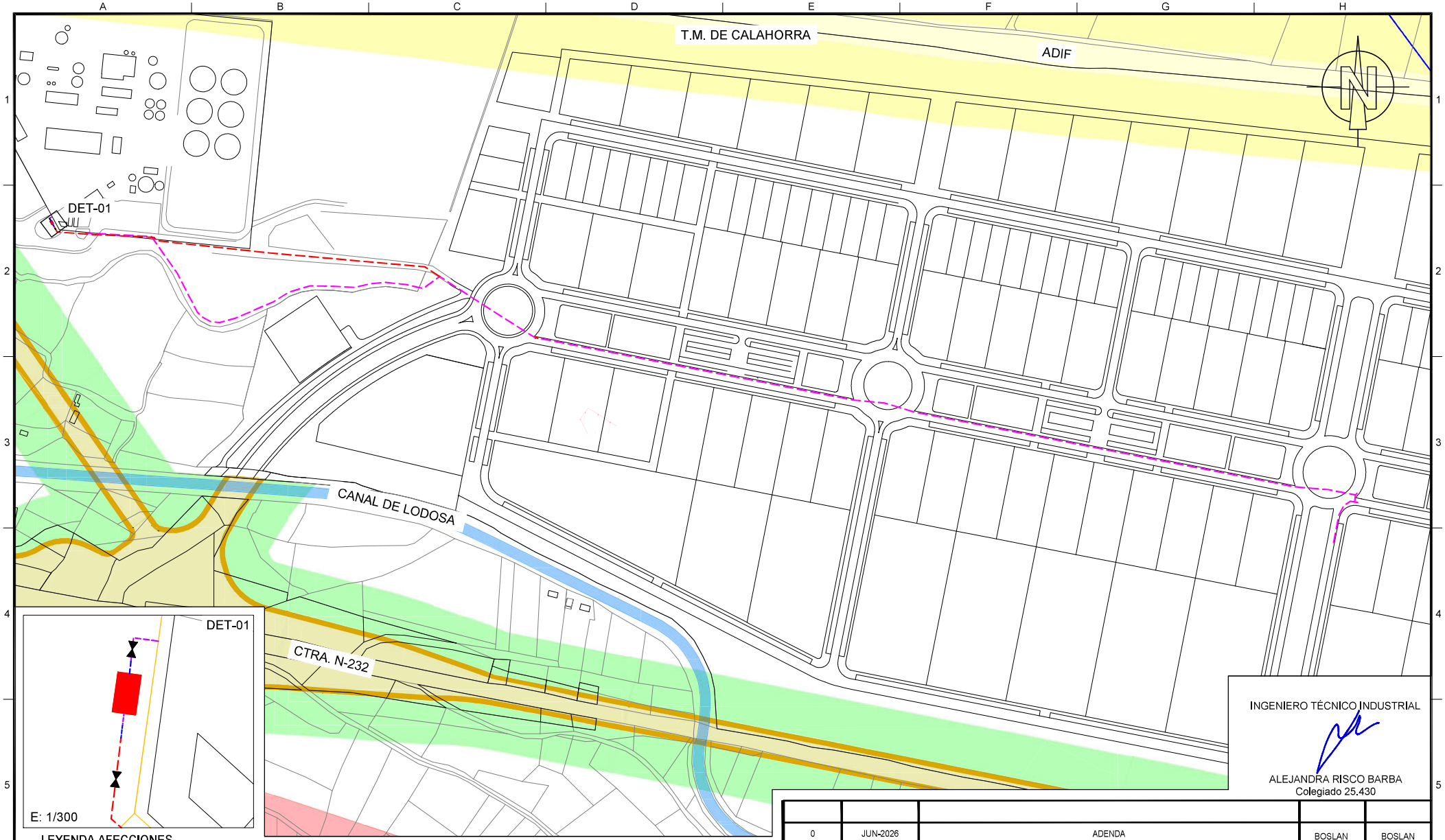
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: ESQUEMA GENERAL DE LÍNEA

HOJA 04 SIGUE 05

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:46 PM

DIN-A3



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

LEYENDA AFECCIONES

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE. CARRETERA N-232. ZONA DOMINIO PÚBLICO.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE. CARRETERA N-232. ZONA SERVIDUMBRE.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE. CARRETERA N-232. ZONA PROTECCIÓN / AFECCIÓN.
- ADIF. 700 - INT. ABANDO IND. PRIETO-CASETAS. ZONA DOMINIO PÚBLICO
- ADIF. 700 - INT. ABANDO IND. PRIETO-CASETAS. ZONA PROTECCIÓN.
- PATRIMONIO.
- CANAL DE LODOSA. COMUNIDAD DE REGANTES.

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-AFE

ESCALA: 1:3.500

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

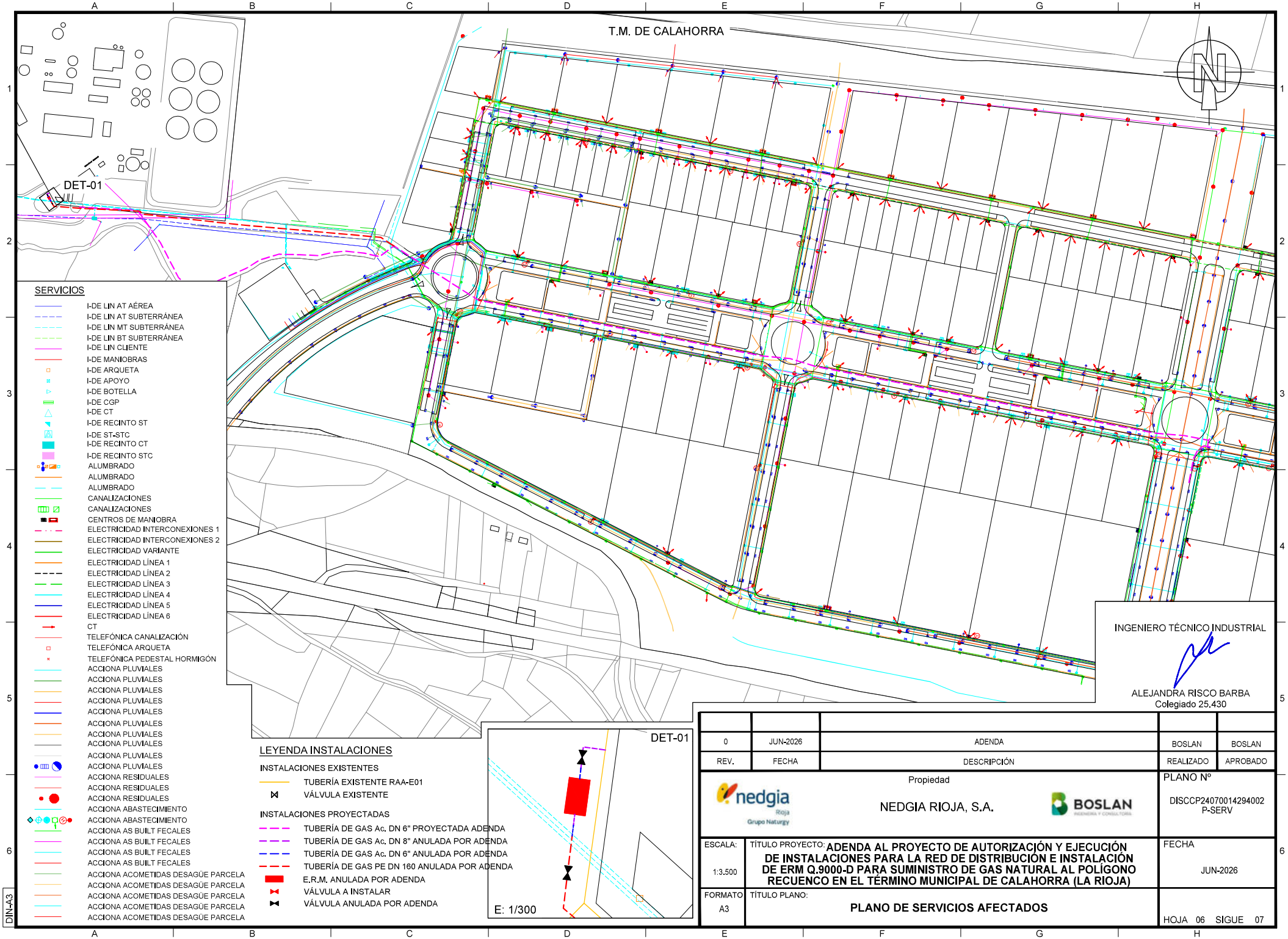
FORMATO: A3

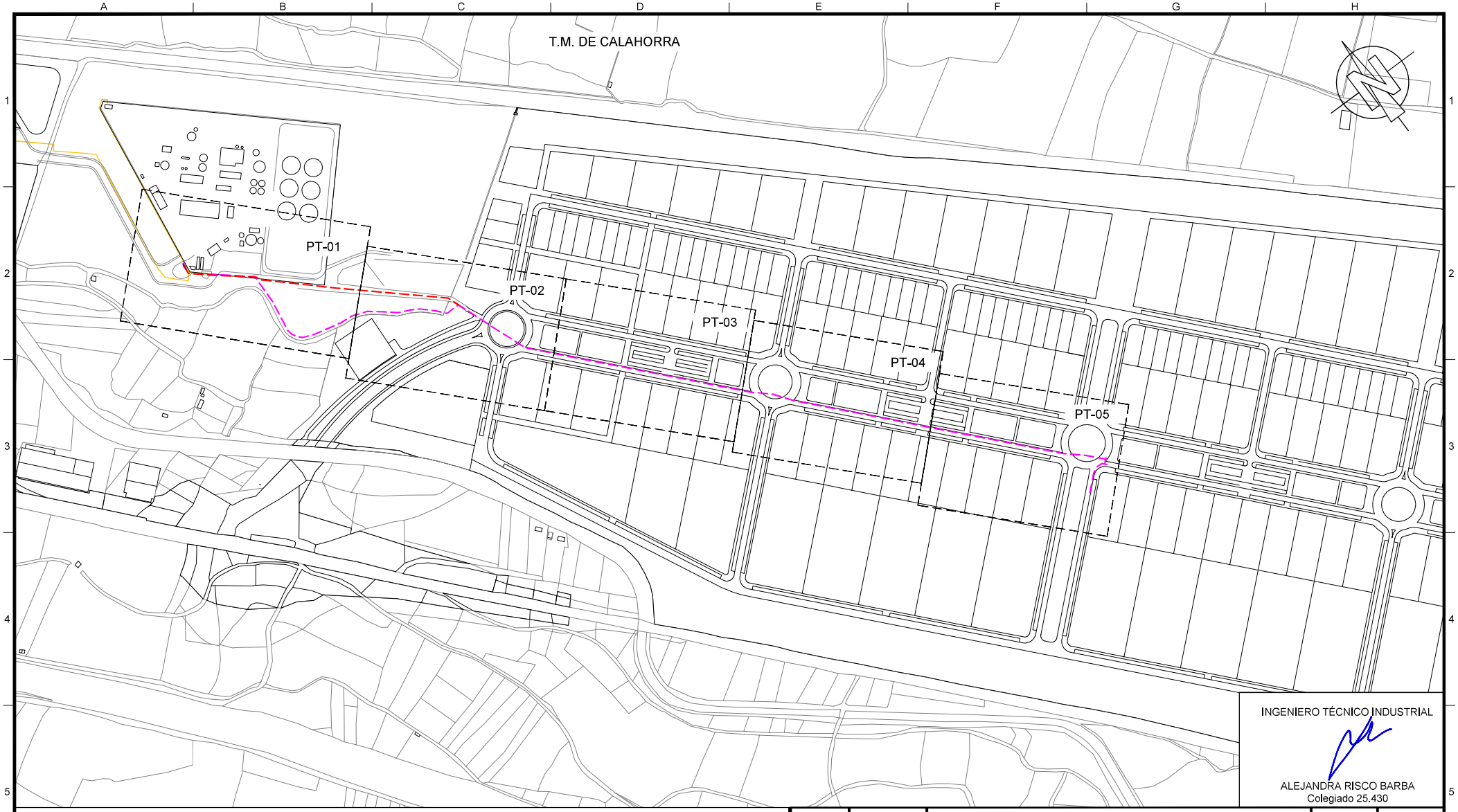
TÍTULO PLANO: **PLANO DE AFECTACIONES**

HOJA 05 SIGUE 06

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:49 PM


T.M. DE CALAHORRA
DET-01
SERVICIOS
I-DE LIN AT AÉREA
I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
I-DE LIN CLIENTE
I-DE MANIOBRAS
I-DE ARQUETA
I-DE APOYO
I-DE BOTELLA
I-DE CGP
I-DE CT
I-DE RECINTO ST
I-DE ST-STC
I-DE RECINTO CT
I-DE RECINTO STC
ALUMBRADO
ALUMBRADO
ALUMBRADO
CANALIZACIONES
CANALIZACIONES
CENTROS DE MANIOBRA
ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
ELECTRICIDAD VARIANTE
ELECTRICIDAD LÍNEA 1
ELECTRICIDAD LÍNEA 2
ELECTRICIDAD LÍNEA 3
ELECTRICIDAD LÍNEA 4
ELECTRICIDAD LÍNEA 5
ELECTRICIDAD LÍNEA 6
CT
TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
TELEFÓNICA ARQUETA
TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA PLUVIALES
ACCIONA RESIDUALES
ACCIONA RESIDUALES
ACCIONA RESIDUALES
ACCIONA ABASTECIMIENTO
ACCIONA ABASTECIMIENTO
ACCIONA AS BUILT FECALES
ACCIONA AS BUILT FECALES
ACCIONA AS BUILT FECALES
ACCIONA AS BUILT FECALES
ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
LEYENDA INSTALACIONES
INSTALACIONES EXISTENTES
TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
VÁLVULA EXISTENTE
INSTALACIONES PROYECTADAS
TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA
TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA
TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA
TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA
E.R.M. ANULADA POR ADENDA
VÁLVULA A INSTALAR
VÁLVULA ANULADA POR ADENDA
DET-01
E: 1/300
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430
0 JUN-2026 ADENDA BOSLAN BOSLAN
REV. FECHA DESCRIPCIÓN REALIZADO APROBADO
Propiedad
NEDGIA RIOJA, S.A.
PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-SERV
ESCALA: 1:3.500
TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)
FECHA
JUN-2026
FORMATO A3
TÍTULO PLANO:
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
HOJA 06 SIGUE 07
DIN-A3
CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:49 PM



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-PG

ESCALA: 1:10.000

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

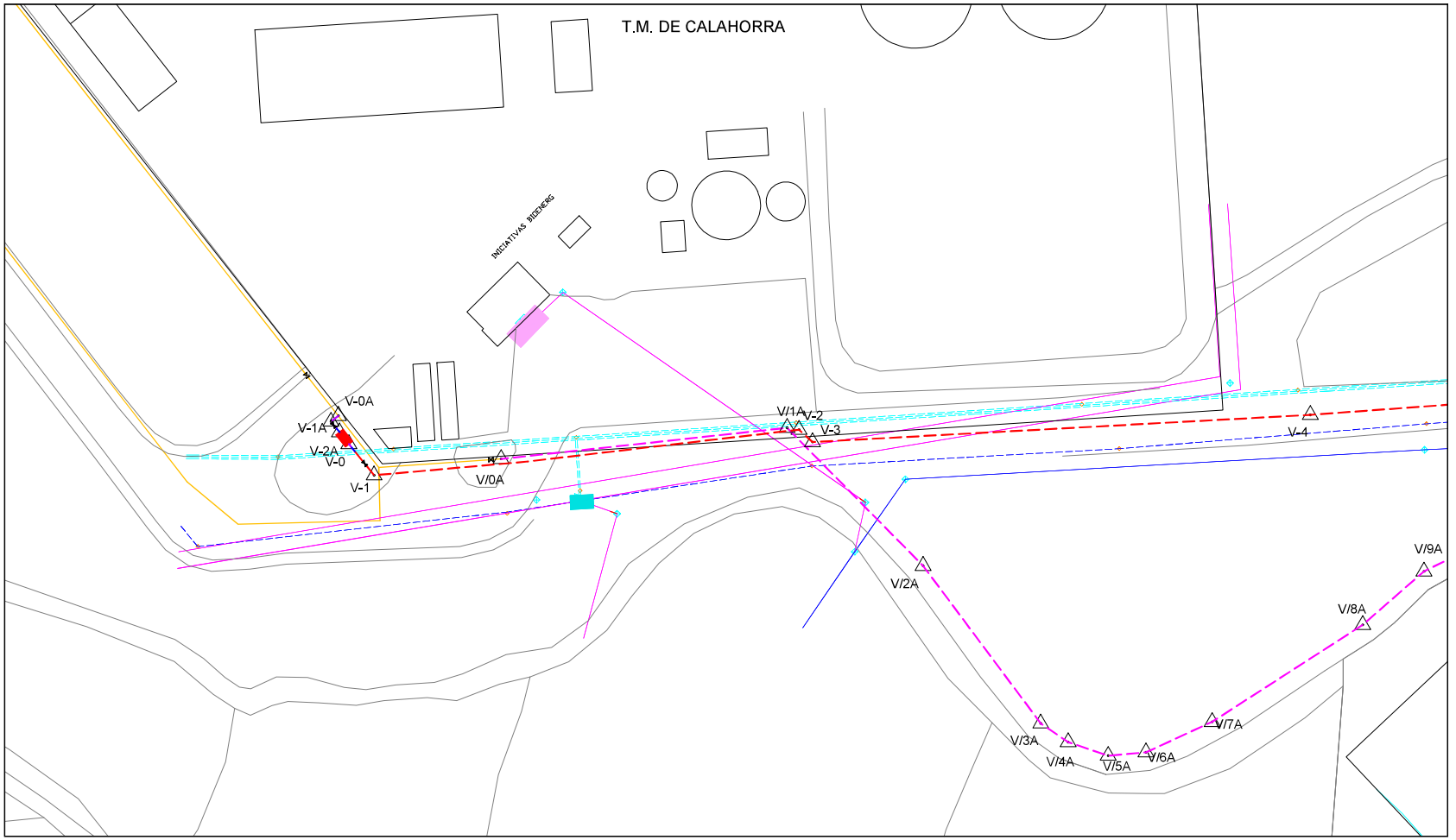
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANO DE TRAZADO GENERAL**

HOJA 07 SIGUE 08

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM



SOLAPA CON PLANO DISCCP24070014294002 PT-02

VÉRTICES Trazado

Vért.	Coordenadas
V/0A	588032.456, 4681646.170
V/1A	588081.998, 4681604.105
V/2A	588079.471, 4681564.191
V/3A	588072.623, 4681522.021
V/4A	588073.843, 4681514.938
V/5A	588077.758, 4681506.622
V/6A	588083.983, 4681501.251
V/7A	588098.719, 4681495.516
V/8A	588136.615, 4681486.673
V/9A	588154.227, 4681485.175

NOTA: Coordenadas obtenidas de Catastro según huso 30N, ETRS-89

SERVICIOS

- I-DE LIN AT AÉREA
- I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN CLIENTE
- I-DE MANIOBRAS
- I-DE ARQUETA
- I-DE APOYO
- I-DE BOTELLA
- I-DE CGP
- I-DE CT
- I-DE RECINTO ST
- I-DE ST-STC
- I-DE RECINTO CT
- I-DE RECINTO STC
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- CANALIZACIONES
- CANALIZACIONES
- CENTROS DE MANIOBRA
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
- ELECTRICIDAD VARIANTE
- ELECTRICIDAD LÍNEA 1
- ELECTRICIDAD LÍNEA 2
- ELECTRICIDAD LÍNEA 3
- ELECTRICIDAD LÍNEA 4
- ELECTRICIDAD LÍNEA 5
- ELECTRICIDAD LÍNEA 6
- CT
- TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
- TELEFÓNICA ARQUETA
- TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- LOSA HORMIGÓN ARMADO
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR (1 Ud.)
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA (2 Ud.)
- VÉRTICE / HITO

- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº DISCCP24070014294002 P-TR-01

ESCALA: 1/1.000

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

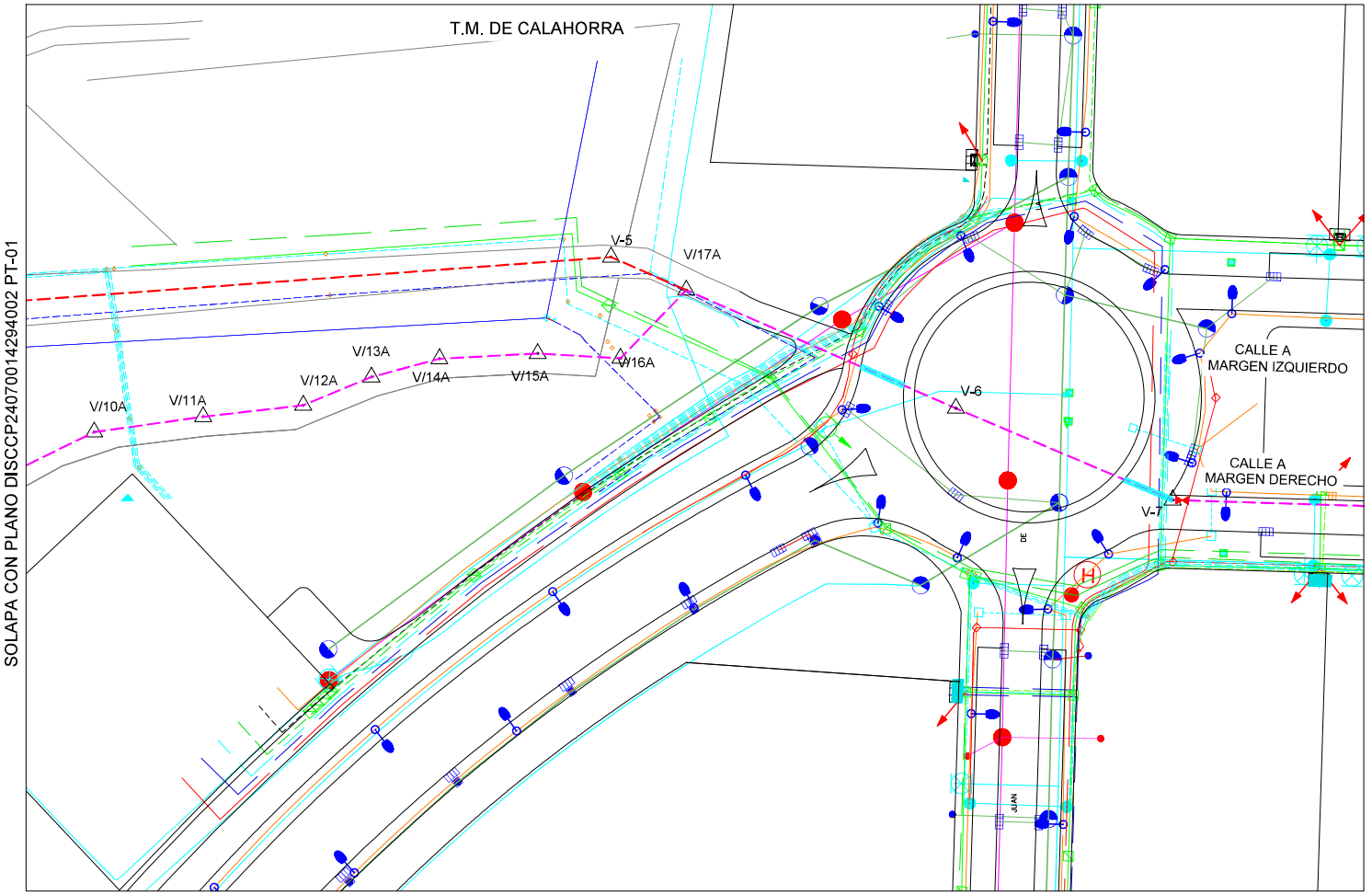
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANTA DE TRAZADO

HOJA 08 SIGUE 09

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:48 PM



VÉRTICES Trazado

Vért.	Coordenadas
V/10A	588174.194, 4681477.963
V/11A	588191.915, 4681464.163
V/12A	588207.769, 4681451.133
V/13A	588221.571, 4681445.122
V/14A	588233.893, 4681437.765
V/15A	588248.587, 4681424.115
V/16A	588259.609, 4681411.289
V/17A	588278.962, 4681411.289
V-6	588299.844, 4681355.054
V-7	588317.118, 4681310.312

NOTA: Coordenadas obtenidas de Catastro según huso 30N, ETRS-89

SERVICIOS

- I-DE LIN AT AÉREA
- I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN CLIENTE
- I-DE MANIOBRAS
- I-DE ARQUETA
- I-DE APOYO
- I-DE BOTELLA
- I-DE CGP
- I-DE CT
- I-DE RECINTO ST
- I-DE ST-STC
- I-DE RECINTO CT
- I-DE RECINTO STC
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- CANALIZACIONES
- CANALIZACIONES
- CENTROS DE MANIOBRA
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
- ELECTRICIDAD VARIANTE
- ELECTRICIDAD LÍNEA 1
- ELECTRICIDAD LÍNEA 2
- ELECTRICIDAD LÍNEA 3
- ELECTRICIDAD LÍNEA 4
- ELECTRICIDAD LÍNEA 5
- ELECTRICIDAD LÍNEA 6
- CT
- TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
- TELEFÓNICA ARQUETA
- TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- LOSA HORMIGÓN ARMADO
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR (1 Ud.)
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA (2 Ud.)
- VÉRTICE / HITO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº DISCCP24070014294002 P-TR-02

ESCALA: 1/1.000

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

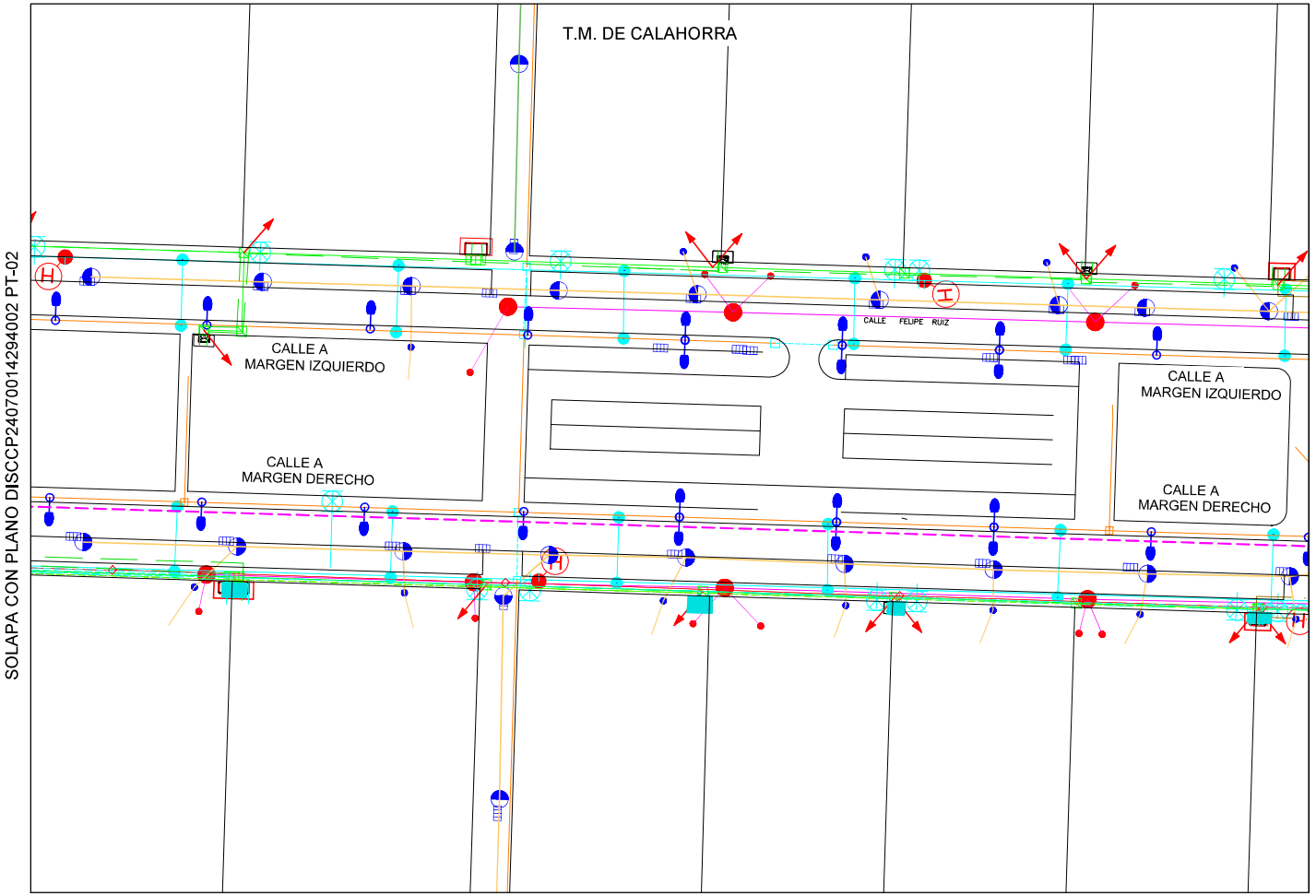
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANTA DE TRAZADO

HOJA 09 SIGUE 10

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:48 PM

DIN-A3



SERVICIOS

- I-DE LIN AT AÉREA
- I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN CLIENTE
- I-DE MANIOBRAS
- I-DE ARQUETA
- I-DE APOYO
- I-DE BOTELLA
- I-DE CGP
- I-DE CT
- I-DE RECINTO ST
- I-DE ST-STC
- I-DE RECINTO CT
- I-DE RECINTO STC
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- CANALIZACIONES
- CANALIZACIONES
- CENTROS DE MANIOBRA
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
- ELECTRICIDAD VARIANTE
- ELECTRICIDAD LÍNEA 1
- ELECTRICIDAD LÍNEA 2
- ELECTRICIDAD LÍNEA 3
- ELECTRICIDAD LÍNEA 4
- ELECTRICIDAD LÍNEA 5
- ELECTRICIDAD LÍNEA 6
- CT
- TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
- TELEFÓNICA ARQUETA
- TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- LOSA HORMIGÓN ARMADO
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR (1 Ud.)
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA (2 Ud.)
- VÉRTICE / HITO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

nedgia Rioja Grupo Naturgy

NEDGIA RIOJA, S.A.

BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-TR-03

ESCALA: 1/1.000

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA
JUN-2026

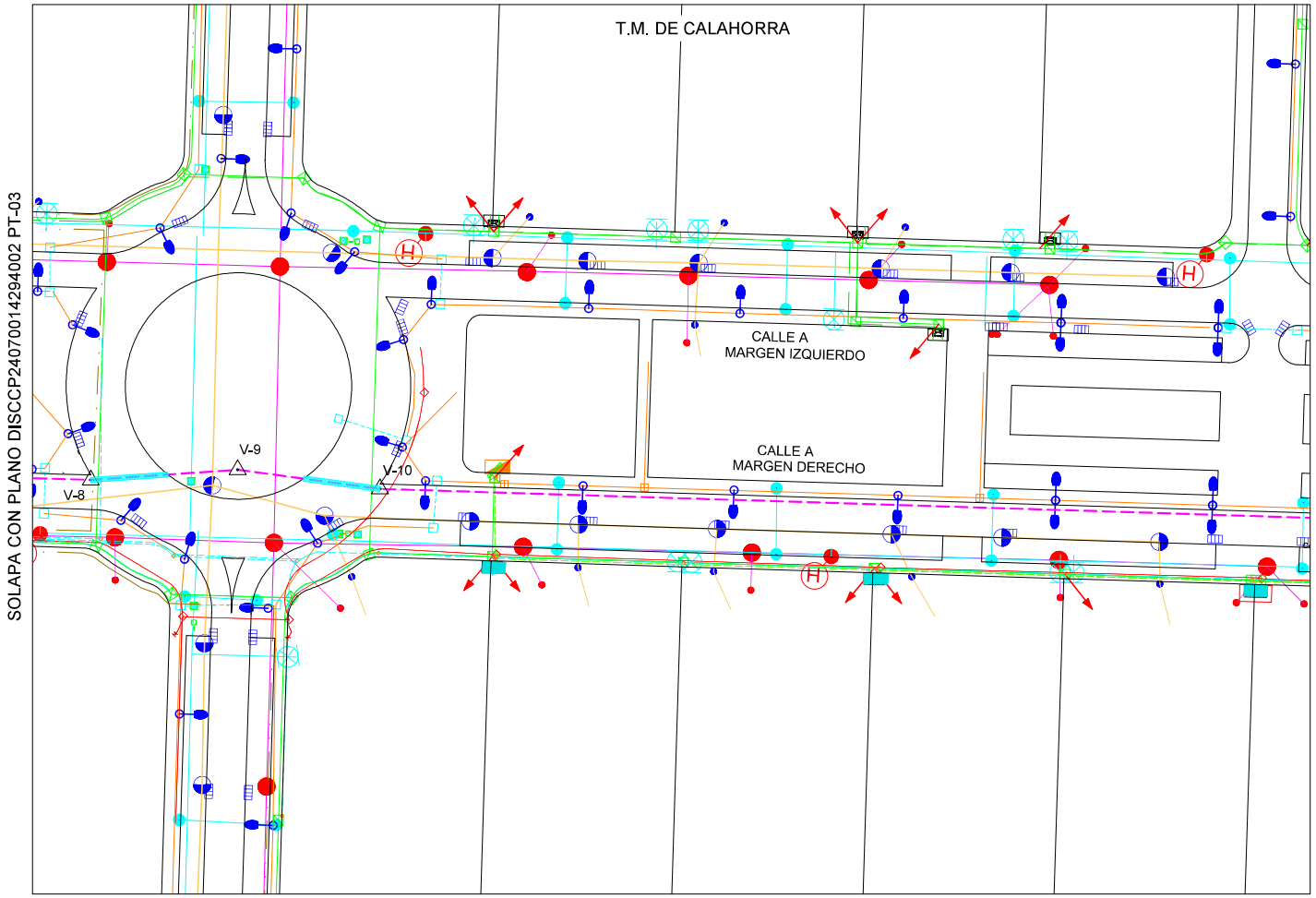
FORMATO A3

TÍTULO PLANO:
PLANTA DE TRAZADO

HOJA 10 SIGUE 11

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:47 PM



VÉRTICES Trazado

Vért.	Coordenadas
V-8	588526,211, 4681080,289
V-9	588548,445, 4681060,280
V-10	588565,754, 4681036,789

NOTA: Coordenadas obtenidas de Catastro según huso 30N, ETRS-89

SERVICIOS

- I-DE LIN AT AÉREA
- I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN CLIENTE
- I-DE MANIOBRAS
- I-DE ARQUETA
- I-DE APOYO
- I-DE BOTELLA
- I-DE CGP
- I-DE CT
- I-DE RECINTO ST
- I-DE ST-STC
- I-DE RECINTO CT
- I-DE RECINTO STC
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- CANALIZACIONES
- CANALIZACIONES
- CENTROS DE MANIOBRA
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
- ELECTRICIDAD VARIANTE
- ELECTRICIDAD LÍNEA 1
- ELECTRICIDAD LÍNEA 2
- ELECTRICIDAD LÍNEA 3
- ELECTRICIDAD LÍNEA 4
- ELECTRICIDAD LÍNEA 5
- ELECTRICIDAD LÍNEA 6
- CT
- TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
- TELEFÓNICA ARQUETA
- TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- LOSA HORMIGÓN ARMADO
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR (1 Ud.)
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA (2 Ud.)
- VÉRTICE / HITO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-TR-04

ESCALA: 1/1.000

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

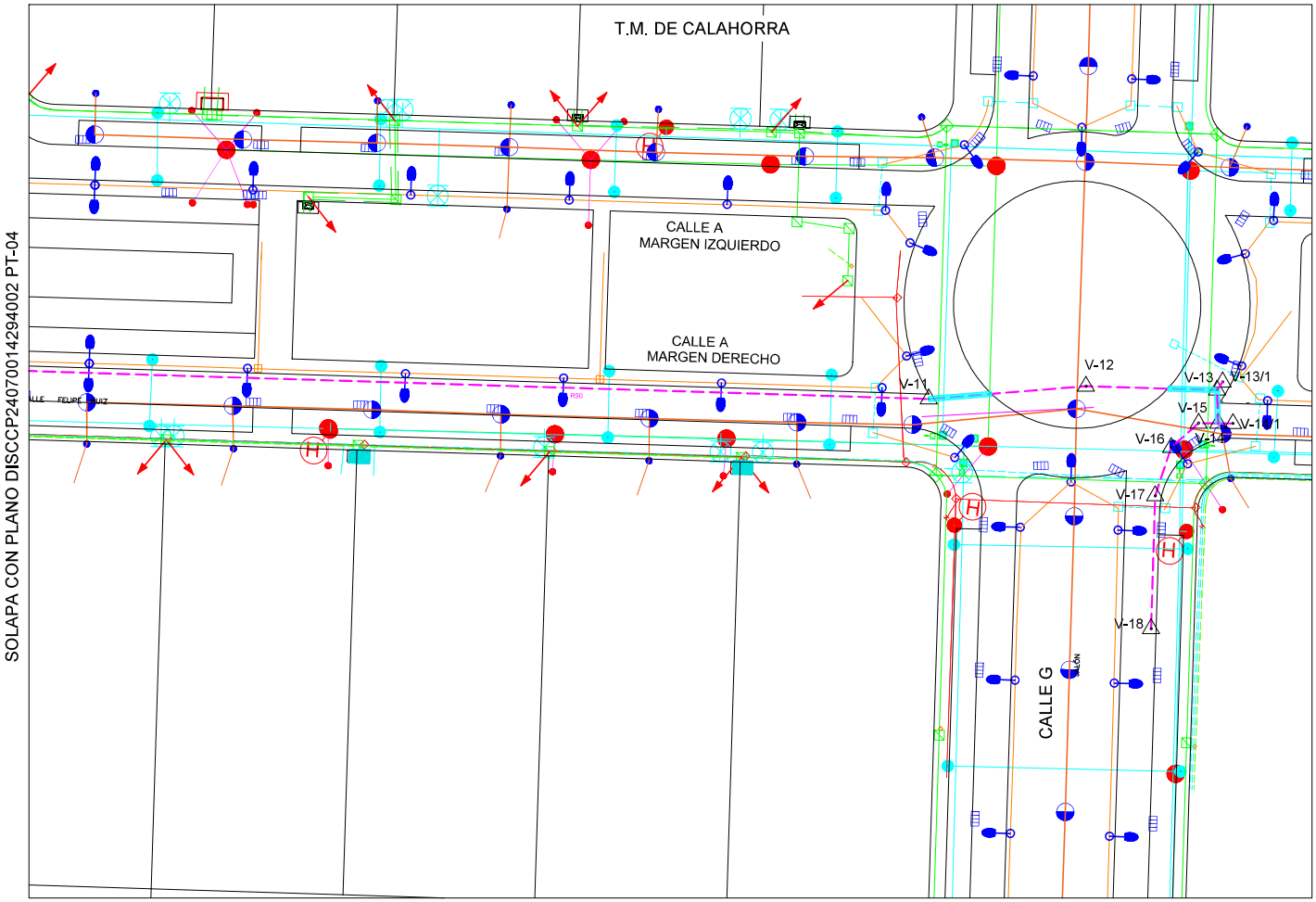
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANTA DE TRAZADO**

HOJA 11 SIGUE 12

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROPO.DWG 11/06/2026 4:46 PM

DIN-A3



VÉRTICES Trazado

Vért.	Coordenadas
V-11	588815,444, 4680762,102
V-12	588839,400, 4680741,051
V-13	588857,281, 4680721,454
V-14	588852,602, 4680716,608
V-15	588849,874, 4680719,482
V-16	588842,454, 4680720,044
V-17	588833,213, 4680715,574
V-18	588813,302, 4680697,457
V-13/1	588859,257, 4680721,764
V-14/1	588854,667, 4680714,432

NOTA: Coordenadas obtenidas de Catastro según huso 30N, ETRS-89

SERVICIOS

- I-DE LIN AT AÉREA
- I-DE LIN AT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN MT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN BT SUBTERRÁNEA
- I-DE LIN CLIENTE
- I-DE MANIOBRAS
- I-DE ARQUETA
- I-DE APOYO
- I-DE BOTELLA
- I-DE CGP
- I-DE CT
- I-DE RECINTO ST
- I-DE ST-STC
- I-DE RECINTO CT
- I-DE RECINTO STC
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- ALUMBRADO
- CANALIZACIONES
- CANALIZACIONES
- CENTROS DE MANIOBRA
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 1
- ELECTRICIDAD INTERCONEXIONES 2
- ELECTRICIDAD VARIANTE
- ELECTRICIDAD LÍNEA 1
- ELECTRICIDAD LÍNEA 2
- ELECTRICIDAD LÍNEA 3
- ELECTRICIDAD LÍNEA 4
- ELECTRICIDAD LÍNEA 5
- ELECTRICIDAD LÍNEA 6
- CT
- TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
- TELEFÓNICA ARQUETA
- TELEFÓNICA PEDESTAL HORMIGÓN
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA PLUVIALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA RESIDUALES
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA ABASTECIMIENTO
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA AS BUILT FECALES
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA
- ACCIONA ACOMETIDAS DESAGÜE PARCELA

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES PROYECTADAS

- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" PROYECTADA ADENDA (L = 1.362 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 8" ANULADA POR ADENDA (L = 5 m.)
- TUBERÍA DE GAS Ac. DN 6" ANULADA POR ADENDA (L = 2 m.)
- TUBERÍA DE GAS PE DN 160 ANULADA POR ADENDA (L = 1.345 m.)
- LOSA HORMIGÓN ARMADO
- E.R.M. ANULADA POR ADENDA
- VÁLVULA A INSTALAR (1 Ud.)
- VÁLVULA ANULADA POR ADENDA (2 Ud.)
- VÉRTICE / HITO

LEYENDA INSTALACIONES

INSTALACIONES EXISTENTES

- TUBERÍA EXISTENTE RAA-E01
- VÁLVULA EXISTENTE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

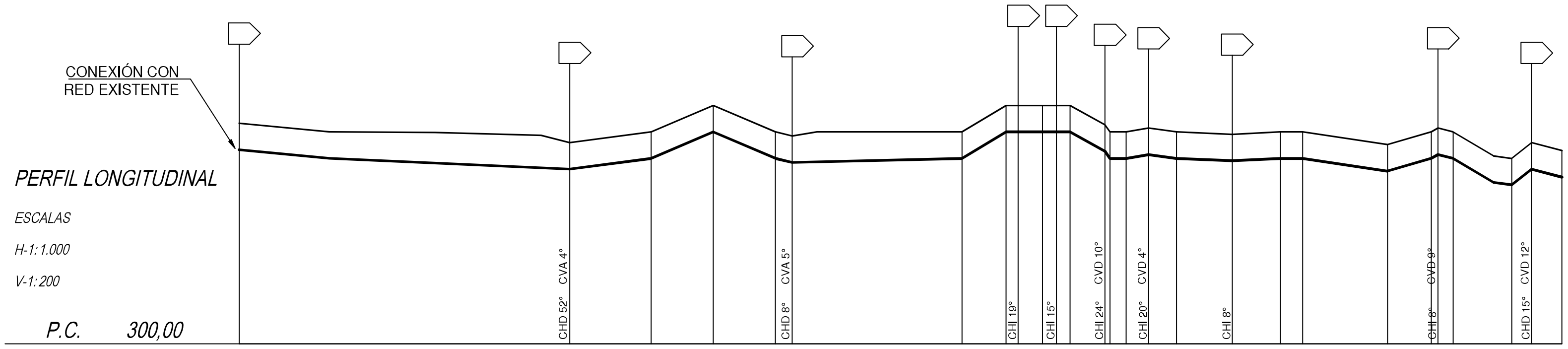
NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº DISCCP24070014294002 P-TR-05

ESCALA:	TÍTULO PROYECTO:	FECHA
1/1.000	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	JUN-2026
FORMATO A3	TÍTULO PLANO: PLANTA DE TRAZADO	HOJA 12 SIGUE 13

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00

VÉRTICES	V-0A	V-1A	V-2A	V-3A	V-4A	V-5A	V-6A	V-7A	V-8A	V-9A	
COTA DEL TERRENO	308.33	307.60	307.85	309.00	309.00	308.27	308.14	307.91	308.15	307.59	307.29
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	62.44	42.08	42.72	7.19	9.19	8.22	15.81	38.91	17.68	5.76
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	62.44	104.52	147.24	154.43	163.62	171.84	187.65	226.56	244.24	250.00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES	RED 8"x6" HR	CODO 90° HR	HR	HR	HR	HR	HR	HR	HR	HR	

COTA DEL TERRENO (todos los puntos): 308.33, 307.60, 308.00, 309.00, 307.60, 307.85, 308.00, 309.00, 309.00, 309.00, 309.00, 309.00, 308.27, 308.00, 308.00, 308.14, 308.00, 307.91, 308.00, 308.00, 307.54, 308.00, 308.15, 308.00, 307.00, 307.59, 307.29

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

TIPOS DE PROTECCION: L.H. (V-0A a V-1A); L.H. (V-4A a V-5A)

PLANO TIPO: PE.00389-PT.07 (en vértices); PE.00389-PT.03 (en tramos)

COMENTARIOS:

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA	
VÀLVULA	VAL.	
HITO RURAL	HR	
HITO URBANO	HU	

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad: NEDGIA RIOJA, S.A. — nedgia Rioja Grupo Naturgy — BOSLAN

PLANO Nº: DISCCP24070014294002 P-PF-01

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL**

HOJA 13 SIGUE 14

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM

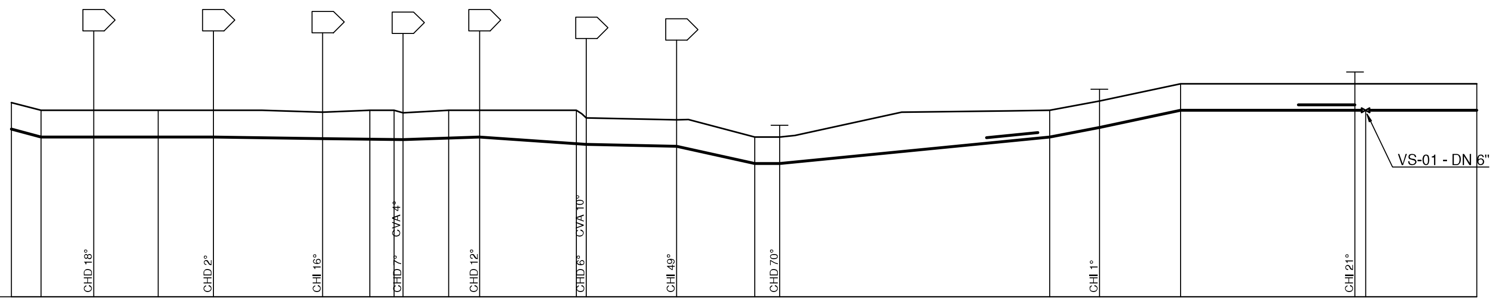
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



VÉRTICES: V-10A, V-11A, V-12A, V-13A, V-14A, V-15A, V-16A, V-17A, V-6, V-7

COTA DEL TERRENO: 307,29; 307,00; 307,00; 307,00; 307,00; 306,93; 307,00; 307,00; 306,90; 307,00; 307,00; 307,00; 306,72; 306,65; 306,00; 306,00; 307,00; 307,35; 308,00; 308,00; 308,00; 308,00

DISTANCIAS PARCIALES: 0,00; 15,47; 22,46; 20,52; 15,05; 14,35; 20,06; 16,91; 19,35; 59,99; 47,96; 2,00; 20,88

DISTANCIAS AL ORIGEN: 250,00; 265,47; 287,93; 308,45; 323,50; 337,85; 357,91; 374,82; 394,17; 454,16; 502,12; 504,12; 525,00

RECUBRIMIENTO VERTICAL: 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00; 1,00

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES: HR; HR; HR; HR; HR; HR; CODO 90° HR; CODO 90° HU; HU; VÁLVULA HU

TIPOS DE PROTECCION: L.H.; L.H.; L.H.A L=10 m.; L.H.; L.H.A L=11 m.

PLANO TIPO: PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07

COMENTARIOS:

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA
VÀLVULA	VAL.
HITO RURAL	HR
HITO URBANO	HU

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad: NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº: DISCCP24070014294002 P-PF-02

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

HOJA 14 SIGUE 15

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:49 PM

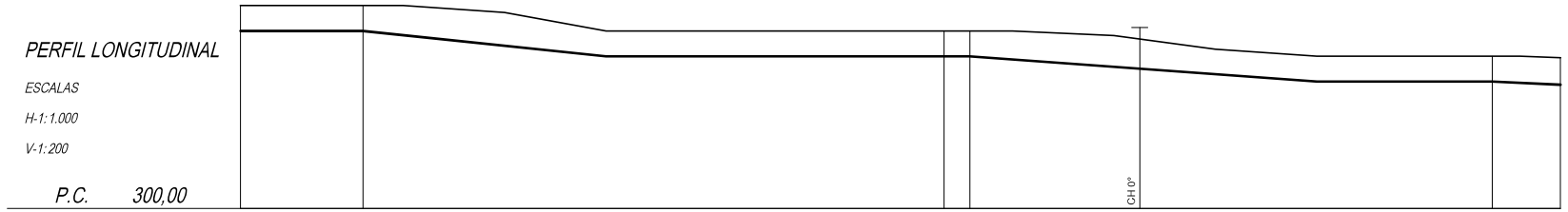
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1: 1.000

V-1: 200

P.C. 300,00



VÉRTICES							
COTA DEL TERRENO	308,00	308,00	307,00	307,00	306,68	306,00	305,04
DISTANCIAS PARCIALES	0,00				177,12		82,88
DISTANCIAS AL ORIGEN	525,00				702,12		785,00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00				1,00		1,00
CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA	Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.						
REVESTIMIENTOS	REVESTIMIENTO NORMAL						
ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES					HU		
TIPOS DE PROTECCION	L.H.					L.H.	
PLANO TIPO	PE.00369-PT.03				PE.00369-PT.07	PE.00369-PT.03	
COMENTARIOS							

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA	
VÀLVULA	VAL.	
HITO RURAL	HR	
HITO URBANO	HU	

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-PF-03

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

HOJA 15 SIGUE 16

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:49 PM

DIN-A3

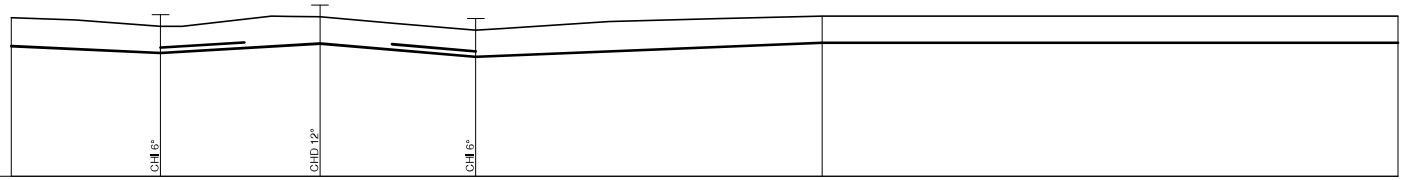
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



VÉRTICES		V-8	V-9	V-10		
COTA DEL TERRENO	305,94	305,62	305,07	305,47	306,00	306,00
DISTANCIAS PARCIALES	0,00	27,97	29,91	29,18		172,94
DISTANCIAS AL ORIGEN	785,00	812,97	842,88	872,06		1045,00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00
CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA	Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.					
REVESTIMIENTOS	REVESTIMIENTO NORMAL					
ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES		HU	HU	HU		
TIPOS DE PROTECCION		L.H.A L=16 m.	L.H.	L.H.A L=16 m.	L.H.	L.H.
PLANO TIPO		PE_00389-PT_07	PE_00389-PT_07	PE_00389-PT_07	PE_00389-PT_03	PE_00389-PT_03
COMENTARIOS		PE_00389-PT_03		PE_00389-PT_03		

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA	
VÀLVULA	VAL.	
HITO RURAL	HR	
HITO URBANO	HU	

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº DISCCP24070014294002 P-PF-04

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

HOJA 16 SIGUE 17

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM

DIN-A3

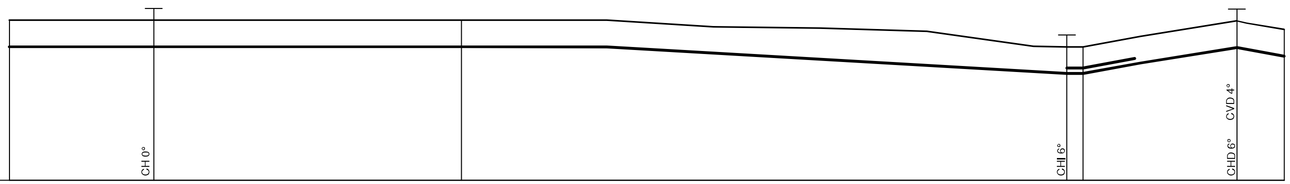
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



VÉRTICES				V-11		V-12	
COTA DEL TERRENO	306,00	306,00	306,00	305,00	305,00	305,97	305,65
DISTANCIAS PARCIALES	0,00	27,06		171,21		31,89	8,84
DISTANCIAS AL ORIGEN	1045,00	1072,06		1243,27		1275,16	1284,00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00	1,00		1,00		1,00	1,00

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES: HU — HU — HU

TIPOS DE PROTECCION: L.H. — L.H. — L.H. — L.H.A L=13 m. — L.H.

PLANO TIPO: PE_00389-PT_07 — PE_00389-PT_03 — PE_00389-PT_07 — PE_00389-PT_03 — PE_00389-PT_07

COMENTARIOS:

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA	
VÀLVULA	VAL.	
HITO RURAL	HR	
HITO URBANO	HU	

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad: NEDGIA RIOJA, S.A.

nedgia Rioja Grupo Naturgy — BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PLANO Nº: DISCCP24070014294002 P-PF-05

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL**

HOJA 17 SIGUE 18

DIN-A3

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:48 PM

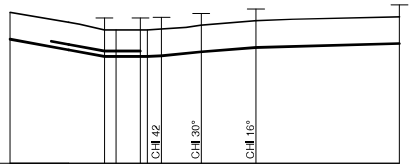
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



	V-13	V-14	V-15	V-16	V-17	V-18
COTA DEL TERRENO	305,65	305,00	305,00	305,03	305,17	305,34	305,49
DISTANCIAS PARCIALES	0,00	17,69	6,74	3,96	7,44	10,26	26,92
DISTANCIAS AL ORIGEN	1284,00	1301,69	1308,43	1312,39	1319,83	1330,09	1357,00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

VÉRTICES

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES: TE IGUAL 6"x6" HU HU HU; TE IGUAL 6"x6" CODO 45° HU HU; CODO 45° HU; HU; CAP HU

TIPOS DE PROTECCION: L.H.A L=17 m.; L.H.

PLANO TIPO: PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.03; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.07; PE.00389-PT.07

COMENTARIOS

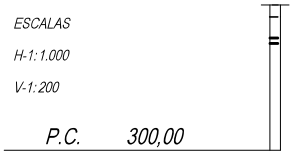
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



	V-13	V-13/1
COTA DEL TERRENO	305,00	305,00
DISTANCIAS PARCIALES	0,00	2,00
DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	1,50
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00	1,00

VÉRTICES

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES: TE IGUAL 6"x6" HU HU; CAP HU

TIPOS DE PROTECCION: L.H.A L=1,50 m.

PLANO TIPO: PE.00389-PT.07

COMENTARIOS: –

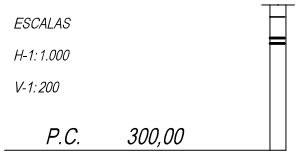
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS

H-1:1.000

V-1:200

P.C. 300,00



	V-14	V-14/1
COTA DEL TERRENO	305,00	305,00
DISTANCIAS PARCIALES	0,00	1,70
DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	3,00
RECUBRIMIENTO VERTICAL	1,00	1,00

VÉRTICES

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA: Tubería UNE-EN ISO 3183 Gr. L245 DN 6" esp=3,6 mm.

REVESTIMIENTOS: REVESTIMIENTO NORMAL

ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES: TE IGUAL 6"x6" HU HU; CAP HU

TIPOS DE PROTECCION: L.H.

PLANO TIPO: PE.00389-PT.07

COMENTARIOS: –

SIMBOLOGIA

LOSA HORMIGÓN ARMADO	LHA	
VÀLVULA	VAL.	
HITO RURAL	HR	
HITO URBANO	HU	

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº DISCCP24070014294002 P-PF-06

ESCALA: VARIAS

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA: JUN-2026

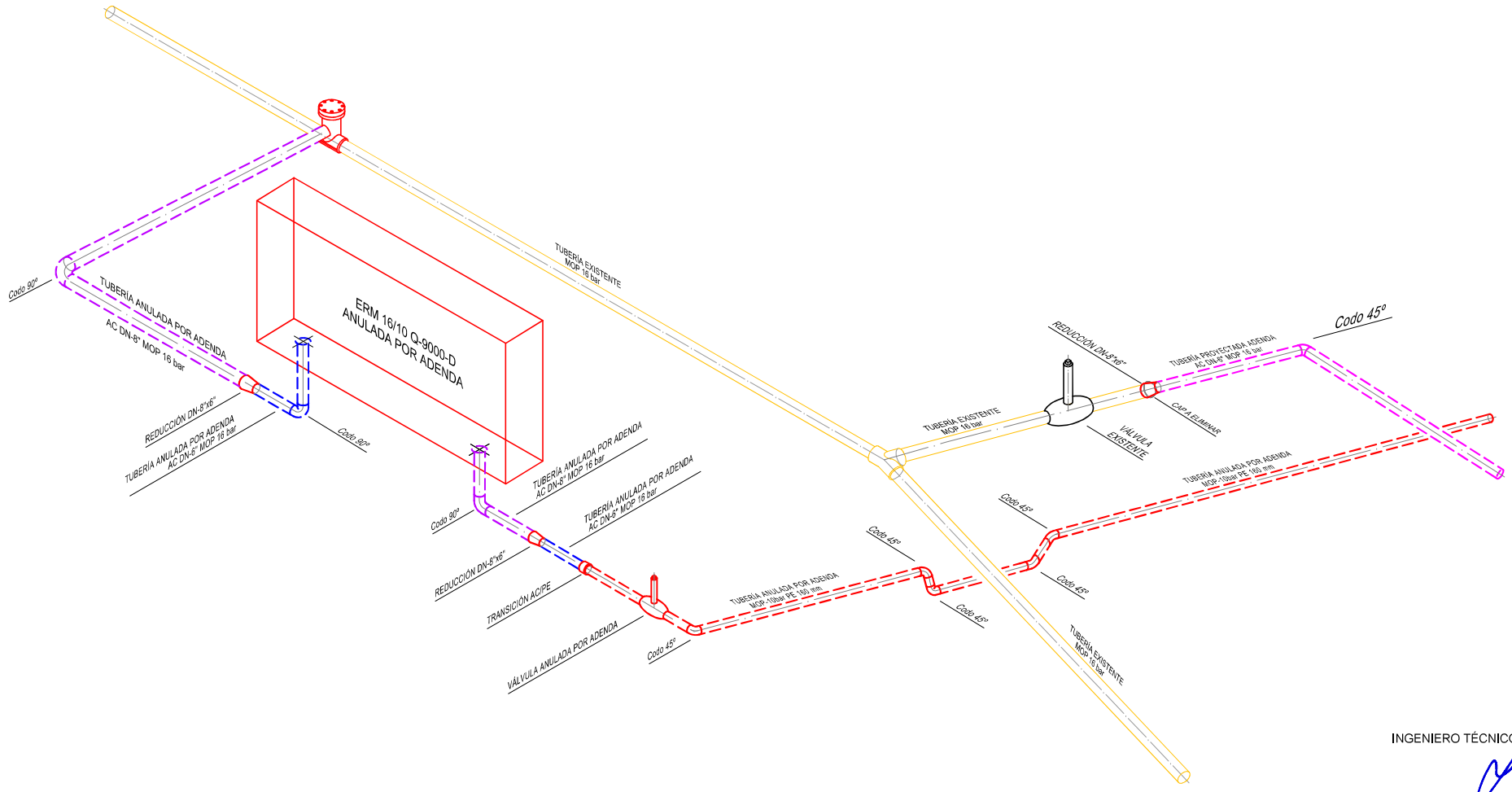
FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

HOJA 18 SIGUE 19

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:48 PM

DIN-A3



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-ISO

ESCALA: S/E

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **ISOMÉTRICO**

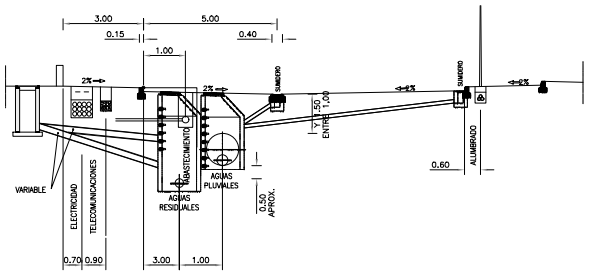
HOJA 19 SIGUE 20

DIN-A3

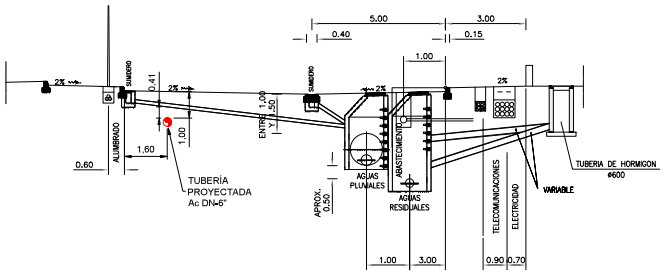
CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM

SECCION TIPO CALLE A

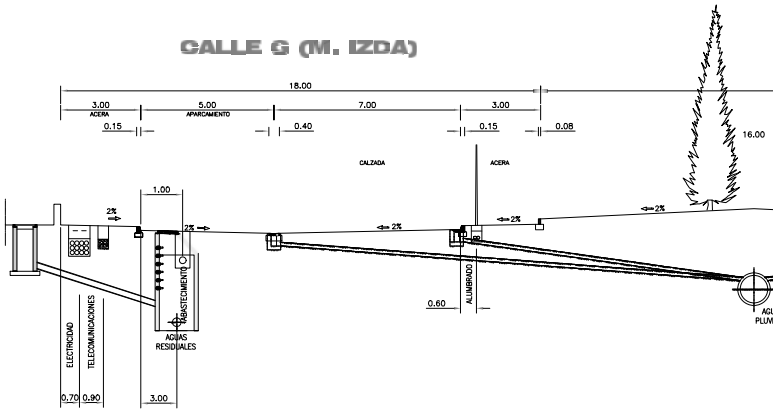
MARGEN IZQUIERDA



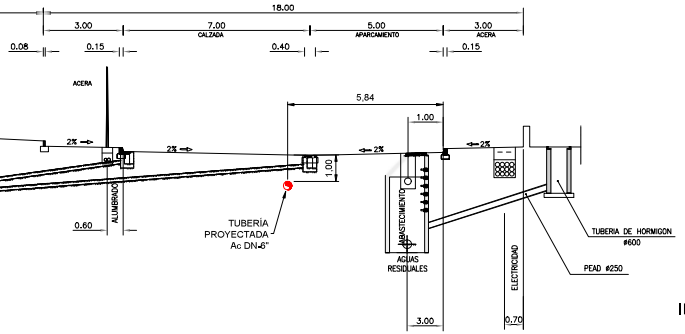
MARGEN DERECHA



CALLE G (M. IZDA)



CALLE G (M. DCHA)



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

nedgia Rioja Grupo Naturgy — NEDGIA RIOJA, S.A. — BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-SEC

ESCALA: S/E

TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

FECHA
JUN-2026

FORMATO A3

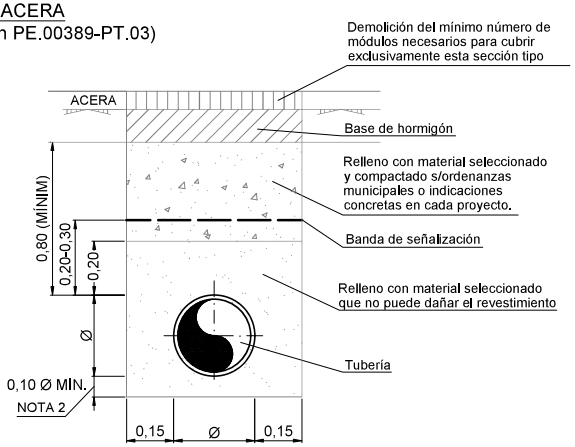
TÍTULO PLANO:
SECCIONES TIPO

HOJA 20 SIGUE 21

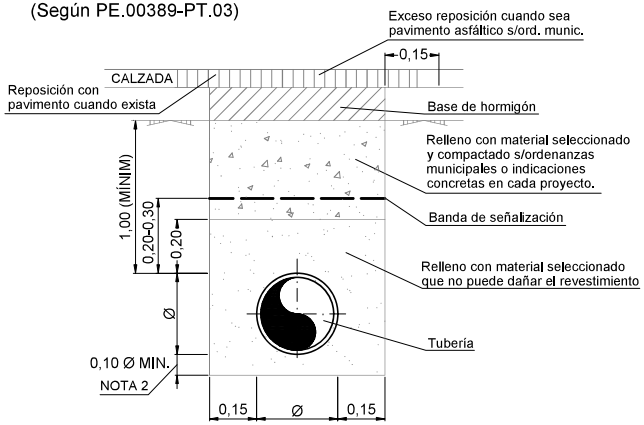
CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROP0.DWG 11/06/2026 4:48 PM

DIN-A3

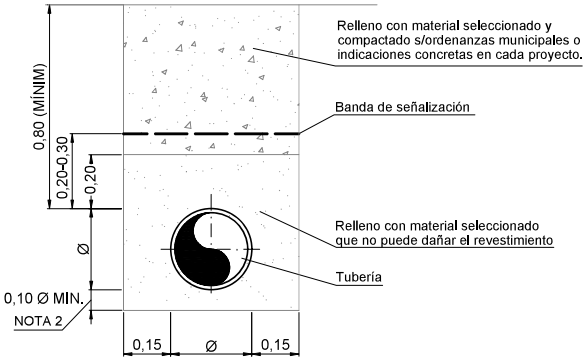
ZANJA TIPO PARA GAS EN ZONA URBANA Y SEMIURBANA BAJO ACERA
(Según PE.00389-PT.03)



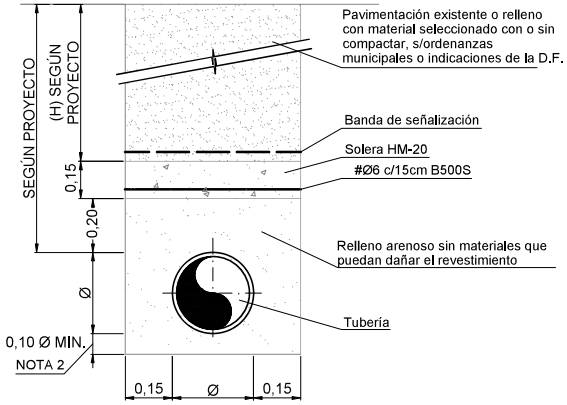
ZANJA TIPO PARA GAS EN ZONA URBANA Y SEMIURBANA BAJO CALZADA
(Según PE.00389-PT.03)



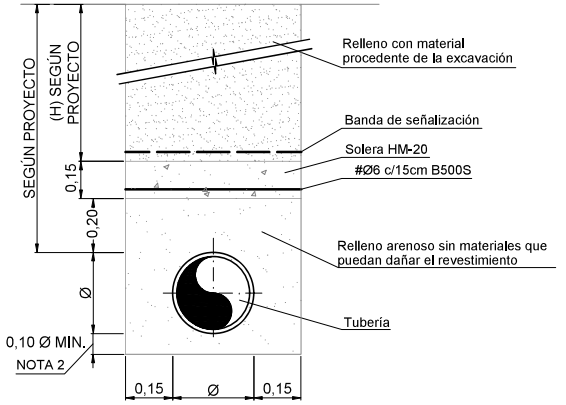
ZANJA TIPO PARA GAS EN ZONA RURAL O SIN PAVIMENTACIÓN
(Según PE.00389-PT.03)



ZANJA TIPO PARA GAS CON PROTECCIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN
(Según PE.00389-PT.03)



ZANJA TIPO PARA GAS EN ZONA ROCOSA
(Según PE.00389-PT.03)



NOTAS ZANJA TIPO
(SEGÚN PE.00389-PT.03)

1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la tubería irá apoyada directamente al fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m. sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm. para diámetros nominales de tuberías ≥ 10" y de 20 cm. para diámetros > 10".
3. El asiento de la tubería será siempre uniforme.
4. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
5. Ø = diámetro exterior del tubo revestido.
6. El relleno de 0,20 (mínimo)-30 m, correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la tubería se compactará ligeramente, con los medio manuales adecuados.
7. Sobre este relleno se colocará la banda de señalización directamente en la zanja desde el carrete, sobre el eje de la canalización.
8. Sobrepasando los 0,20 (mínimo)-0,30 m del pretapado, se realizará el relleno hasta la rasante del terreno. Si es necesario, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación requerido. En cualquier caso deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y a lo exigido por la licencia de obras, las Ordenanzas Municipales u otros Organismos competentes.
9. En cada proyecto, se concretará el grado de humedad y compactación, la metodología operativa y los ensayos mínimos precisos.

Nota: Cuando sea requerido:

- El espesor de la base y las características del hormigón será el que determine la licencia de obras, la Ordenanza Municipal u Organismo competente.
- Cuando el pavimento a reponer sea del tipo aglomerado asfáltico se recortará y repondrá 15 cm. a cada lado de la zanja, sólo en la capa de rodadura y respetando la subbase. El ancho total de reposición podrá ser variado en función de lo exigido en la autorización o permiso del organimso competente, previo el inicio de las obras.
- Sobrepasando 0,20 m. (mínimo) la generatriz superior de la canalización, se colocará una solera de hormigón ligeramente armada HM-20 de protección con e=0,15 m., acero B500S Ø = 6#15x15cm que sobresaldrá un mínimo de 0,10 m por cada lado y sobre ella la banda señalizadora.
- Dado que las paredes laterales de la zanja en terreno rocoso contienen elementos punzantes que pueden perjudicar seriamente el revestimiento de la canalización se cuidará especialmente su descenso al fondo de la zanja. Si fuera preciso y siguiendo las directrices de la DF, se podrá dota a la canalización, antes de su descenso a zanja, de un recubrimiento tricapa de protección mecánica (manta antirroca elaborada con materiales reciclados).
- El relleno sobre la losa de hormigón se realizará con material procedente de la excavación.
- Cuando el terreno sea totalmente roca desde la rasante del terreno el valor de (H) será de 0,30 m mínimo. En los casos en que haya en la superficie un manto de tierra de profundidad variable (H) será como mínimo de 0,50 m. El valor máximo de H será de 70 cm considerada como profundidad normal. En cualquier caso, el valor de (H) quedará establecido en el Proyecto constructivo.
- En el caso de que haya un manto de roca en la zanja, la parte superior d ela losa de hormigónno podrá estar a un nivel superior a este manto.

NOTA:
Estas cotas serán las mínimas establecidas, atendiéndose siempre a la normativa local vigente o lo indicado por la Autoridad Local Competente.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-DET-ZANJAS AC

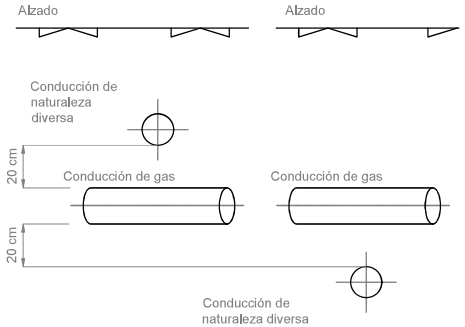
ESCALA: S/E	TÍTULO PROYECTO: ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	FECHA JUN-2026
FORMATO A3	TÍTULO PLANO: PLANO DE DETALLE ZANJAS TIPO	HOJA 21 SIGUE 22

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:47 PM

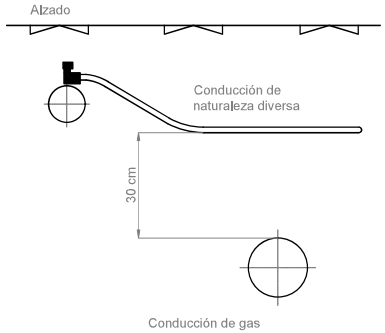
DIN-A3

CROQUIS DE CRUCE CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA

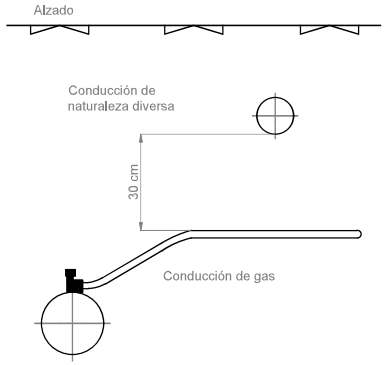
Redes de gas con Redes de otros servicios



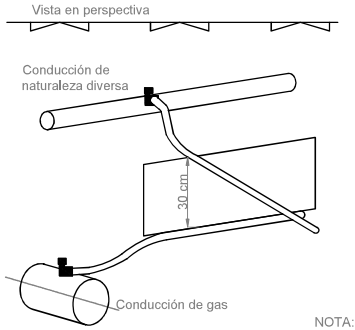
Redes de gas con Acometidas de otros servicios



Acometidas de gas con Redes de otros servicios



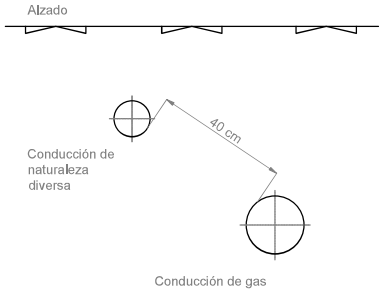
Acometidas de gas con Acometidas de otros servicios



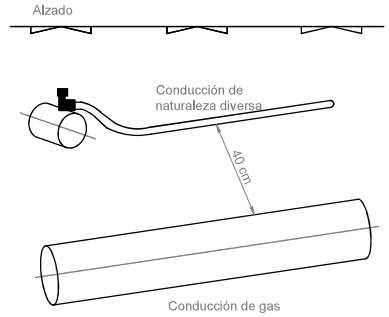
NOTA: En caso de no poder respetarse las distancias mínimas indicadas, se realizará una protección adecuada.

CROQUIS DE PARALELISMO CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA

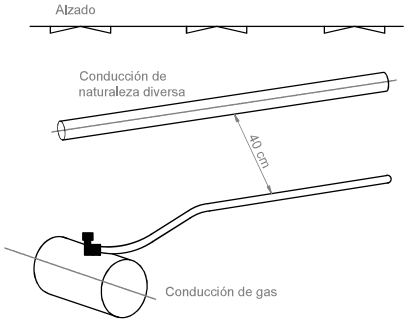
Redes de gas con Redes de otros servicios



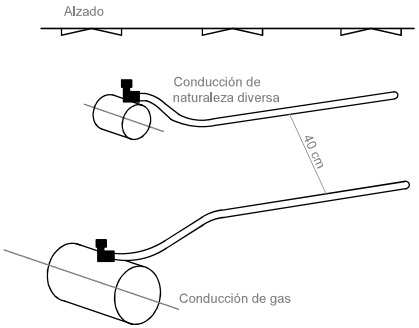
Redes de gas con Acometidas de otros servicios



Acometidas de gas con Redes de otros servicios



Acometidas de gas con Acometidas de otros servicios



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº
DISCCP24070014294002
P-DET-CYP AC

ESCALA: S/E

TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**

FECHA: JUN-2026

FORMATO: A3

TÍTULO PLANO: **PLANO DE DETALLE CRUCE Y PARALELISMO**

HOJA 22 SIGUE 23

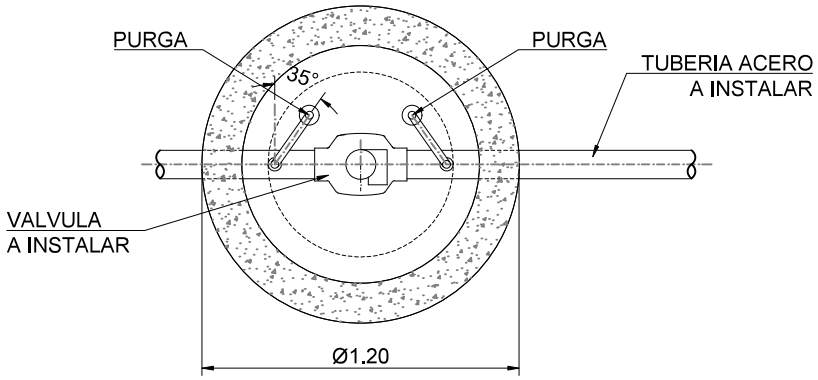
CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:48 PM

DIN-A3

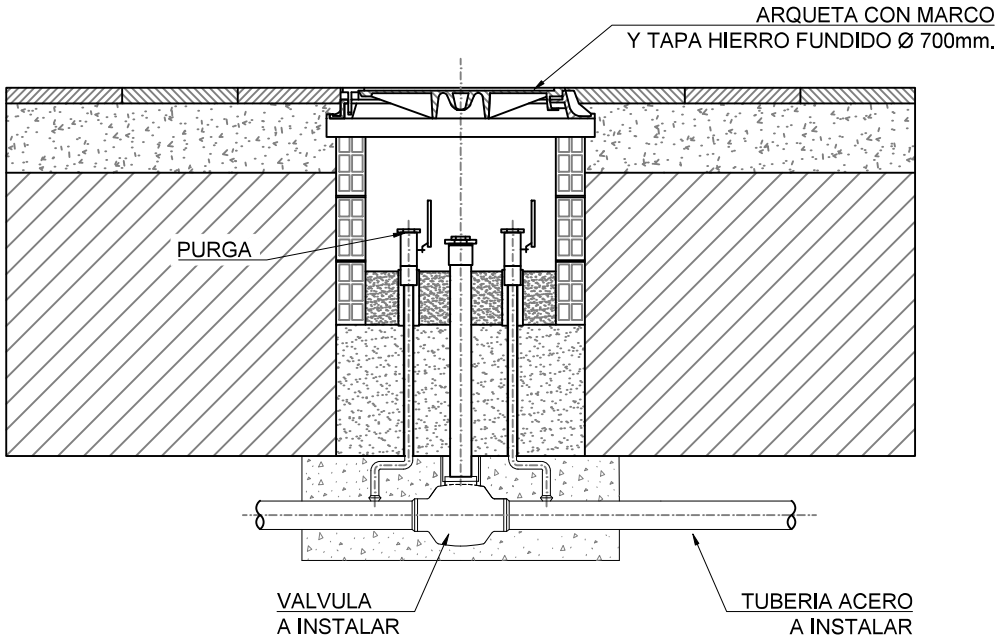
VALVULA DE LINEA

SIN ESCALA

PLANTA



ALZADO



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-DET-VALV-AC

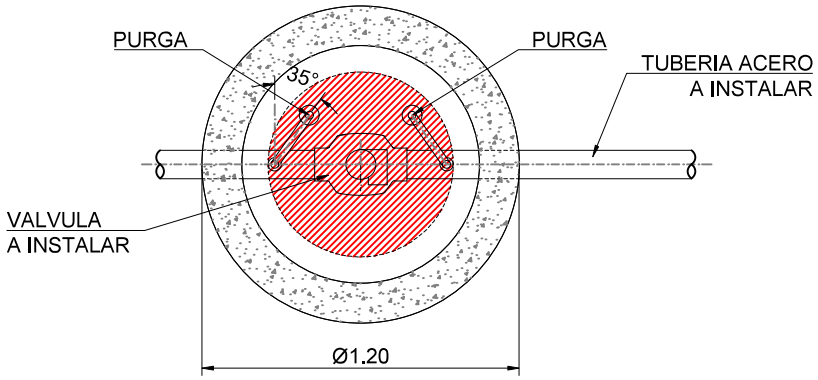
ESCALA: S/E	TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**	FECHA JUN-2026
FORMATO A4	TÍTULO PLANO: **PLANO DE DETALLE VÁLVULA LÍNEA**	HOJA 23 SIGUE 24

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_ROP0.DWG 11/06/2026 4:49 PM

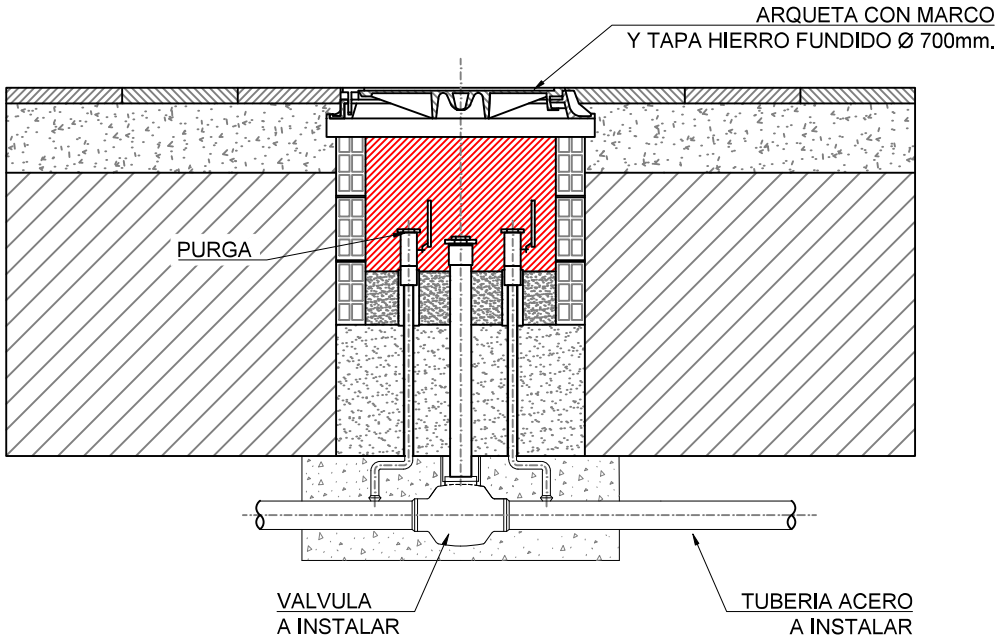
VALVULA DE LINEA

SIN ESCALA

PLANTA



ALZADO



ZONA ATEX : ZONA 1

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUN-2026	ADENDA	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

Propiedad

NEDGIA RIOJA, S.A.

PLANO Nº

DISCCP24070014294002
P-ATEX-AC

ESCALA: S/E	TÍTULO PROYECTO: **ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)**	FECHA JUN-2026
FORMATO A4	TÍTULO PLANO: **PLANO DE DETALLE VÁLVULA LÍNEA ATEX**	HOJA 24 SIGUE --

CAD: 771_DISCCP24070014294002_PLANOS_R0P0.DWG 11/06/2026 4:49 PM

1.2 Dibujos Tipo

PE.00389-PT.01	Hojas 4 a 5, 8, 16 de 18	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar. Parte 1: Tipo de pista y servidumbre de paso.
PE.00389-PT.02	Hoja 13 de 13	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar. Parte 2: Apertura de zanja.
PE.00389-PT.03	Hojas de 15 a 25 de 30	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar. Parte 3: Relleno de zanja.
PE.00389-PT.04	Hojas de 4 a 22 de 23	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar. Parte 4: Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios
PE.00389-PT.07	Hojas de 3 a 5 de 6	Obra civil en redes y acometidas con MOP hasta 80 bar. Parte 7: Criterios de ubicación y características de los hitos de señalización.
ES.05305	Hojas de 11 a 19 de 19	Características constructivas de los hitos de señalización
PE.02421-PT02	Hojas de 4 a 6 de 19	Trabajos sobre tuberías de acero en carga. Parte 2: Obra civil, accesorios, y maquinaria para operaciones de taladro, obturación y puesta en servicio sobre tuberías de acero en carga.
IT.10395	Hojas de 4 a 14 de 15	Protecciones entre canalizaciones de gas y otros servicios enterrados.



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

1. Objeto

Establecer los criterios aplicables para la construcción de pista de trabajo en redes con MOP hasta 80 bar.

2. Alcance

El indicado en el mismo apartado del *PE.00389*.

3. Documentos de referencia

Los indicados en el mismo apartado del *PE.00389*.

4. Definiciones

Las indicadas en el mismo apartado del *PE.00389*.

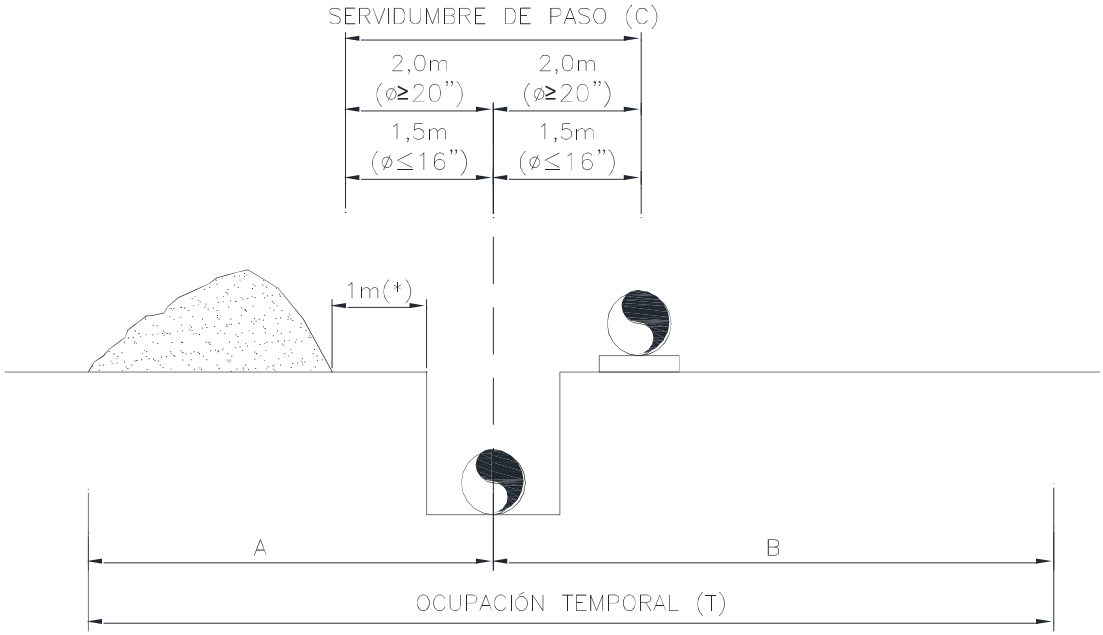
5. Responsabilidades

Aparecen incluidas en el desarrollo del procedimiento.

6. Desarrollo

6.1. Modelos constructivos

6.1.1. Sección tipo



(*) La distancia mínima será 1 m; si no es posible cumplirla, se retirarán las tierras sin hacer acopio de las mismas. En caso de que sea aporte de material, se servirá en el instante del tapado.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

	DIÁMETRO NOMINAL	DISTANCIAS (1)			
		A	B	T	C
PISTA NORMAL OCUPACIÓN TEMPORAL	Ø ? 6"	3	7	10	3
	Ø 8" ÷ 14”	4	9	13	3
	Ø 16" ÷ 20”	5	10	15	3 ó 4 (2)
	Ø 22" ÷ 26”	6	11	17	4
	Ø 28" ÷ 30”	7	11	18	4

(1) Todas las cotas en metros

(2) 1,5m hasta 16”; 2,0m para diámetros superiores

En zonas urbanas, en que ya existe plataforma de trabajo, desaparece el concepto de pista. La zona de ocupación temporal será la que se acuerde en cada caso con el ayuntamiento correspondiente.

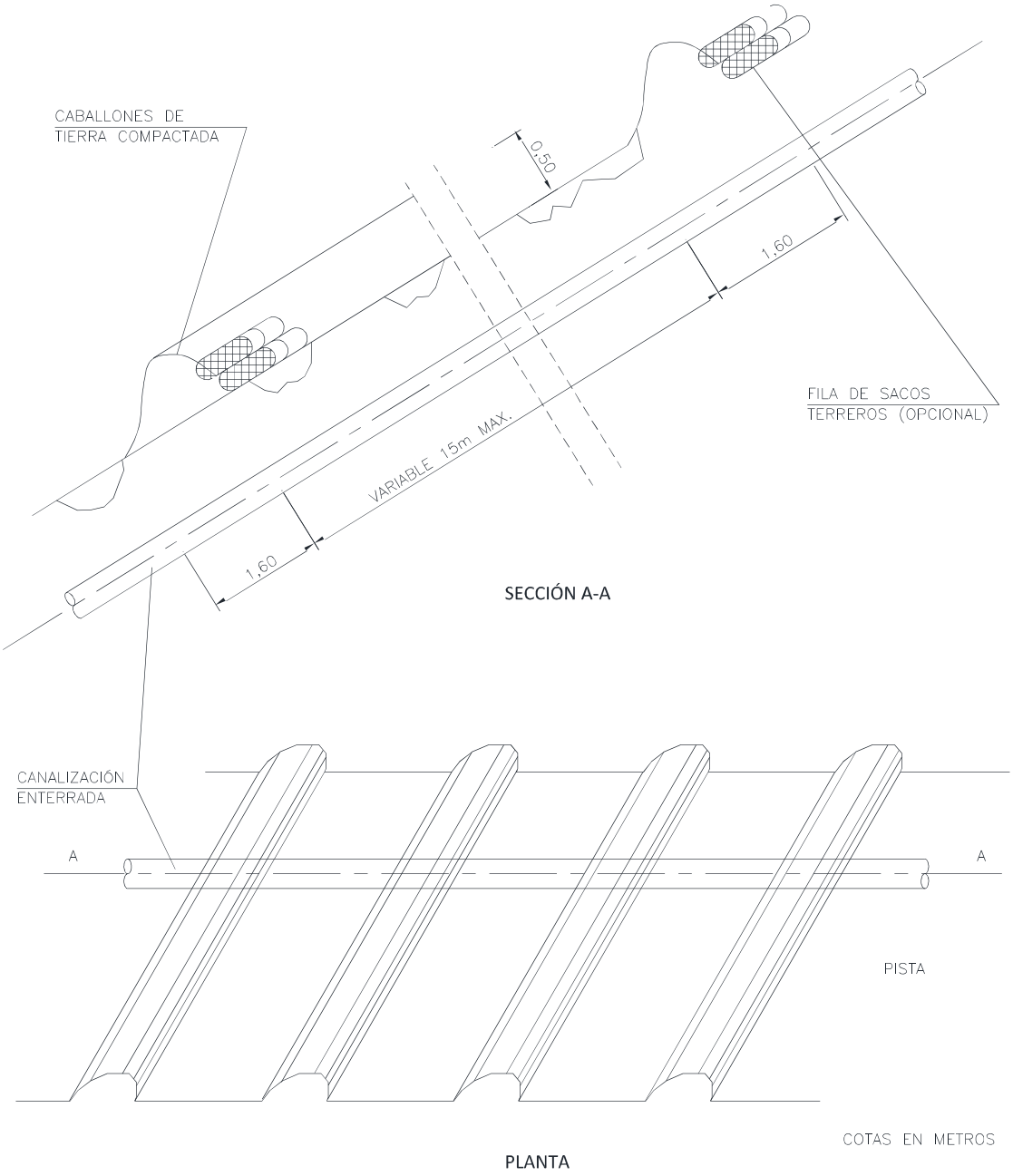
6.2. Apertura de pista de trabajo

6.2.1. Cercas-vallas

En todas las cercas/vallas que sea necesario cortar o desmontar, el contratista instalará en su lugar puertas provisionales, que deberán permanecer cerradas cuando no estén en uso. Estas puertas deben ser construidas de forma que sean adecuadas para cumplir los fines de la cerca/valla en que estén instaladas. El contratista realizará estas aberturas minimizando la afección y de acuerdo con el propietario. Después de que se hayan cortado las cercas e instalado las puertas provisionales, el contratista será responsable de cualquier pérdida o daño que pueda originarse debido a una apertura de las puertas o debido a que se haya estropeado la cerca/valla.

El contratista establecerá vigilancia en las puertas cuando fuera necesario o instalará cierres provisionales con la adecuada seguridad. El contratista mantendrá y reparará, cuando sea preciso, todas las puertas provisionales hasta la restitución final del terreno. Todas estas operaciones serán de cuenta y cargo del contratista.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción



NOTA:

1.– EL TRP INDICARÁ LOS EMPLAZAMIENTOS Y LONGITUDES DE LOS TRAMOS A APROTEGER ASÍ COMO LAS DEFENSAS CONTRA LA EROSIÓN DE LOS MISMOS.

6.2.8. Limitación del tráfico rodado

Será obligación del contratista limitar el tránsito de vehículos dentro de la zona de ocupación. Únicamente podrán circular aquellos que sean necesarios para la construcción, responsabilizándose el contratista de cualquier reclamación o daño ocasionado por la actuación de su personal, vehículos y/o sus subcontratistas.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 01: Servidumbre de paso y zona de seguridad

(Ejemplo de conducción de 12”, en emplazamiento de 2ª categoría)

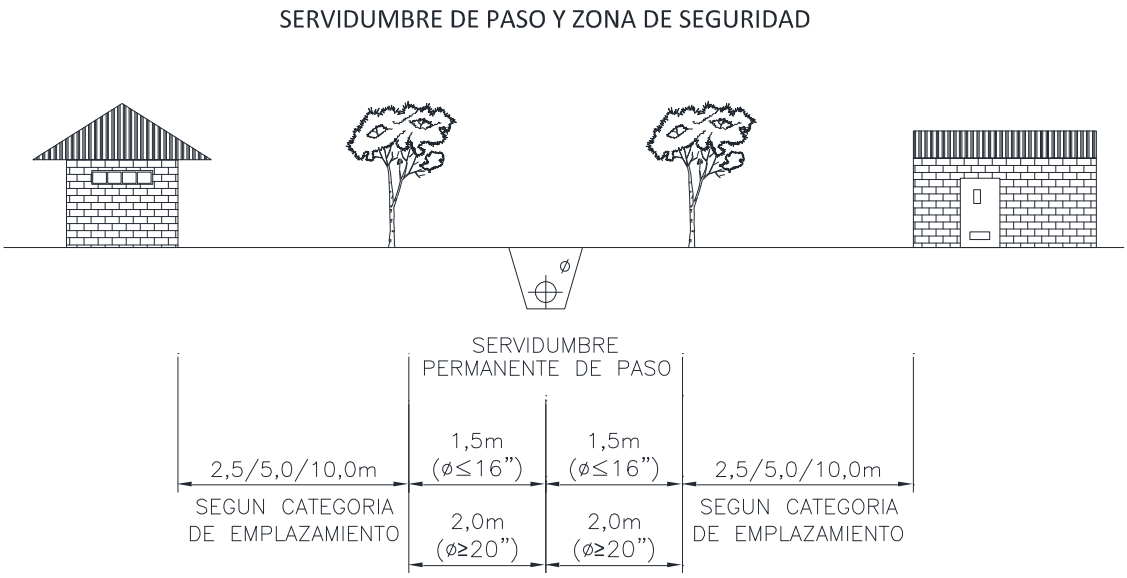


GRÁFICO NUEVO

Servidumbre permanente de paso:

(1,5 metros a cada lado del eje para Ø≤16” y 2,0 metros para Ø≥20”)

- Prohibición de arar o cavar a profundidad mayor de 50 cm.
- Prohibición de plantar árboles y arbustos de tallo alto.
- Prohibición de realizar obras o edificaciones.

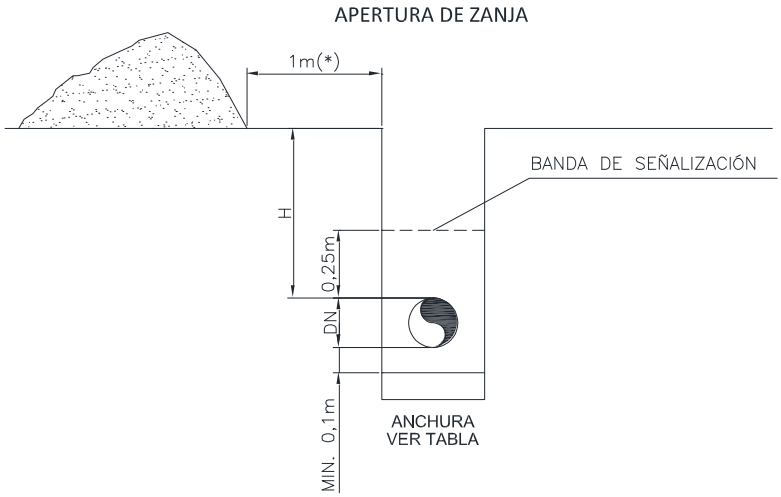
Zona de seguridad:

(10, 5 y 2,5 metros a cada lado del eje para 1ª, 2ª y 3ª categoría de emplazamiento respectivamente).

- Obligación de informar previamente al titular de la canalización de gas sobre cualquier obra de excavación o construcción que en el futuro se pretenda realizar en las proximidades de la tubería, entre los límites de la franja de servidumbre permanente y los de la zona de seguridad establecida en la norma UNE 60.305, para la adopción de las precauciones o medidas de seguridad convenientes que preserven de posibles riesgos a la conducción de gas o a sus instalaciones auxiliares.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 01: Modelo general de zanja



(*) La distancia mínima será 1 m; si no es posible cumplirla se retirarán las tierras sin hacer acopio de las mismas. En caso de que sea aporte de material, se servirá en el instante del tapado.

PROFUNDIDAD

ZONA	H mínimo
Rural (rocosa)	0.80 m
Urbana bajo acera	0.80 m
Urbana bajo calzada	1.00 m
Zona rural con cultivo	1.00 m

ANCHURA

DN	zanja normal	zanja reducida
2" , 3" y 4"	30 cm	20cm
6" y 8”	15cm+DN+15cm	30cm
10" y 12"	15cm+DN+15cm	-----
>12"	15cm+DN+15cm	-----

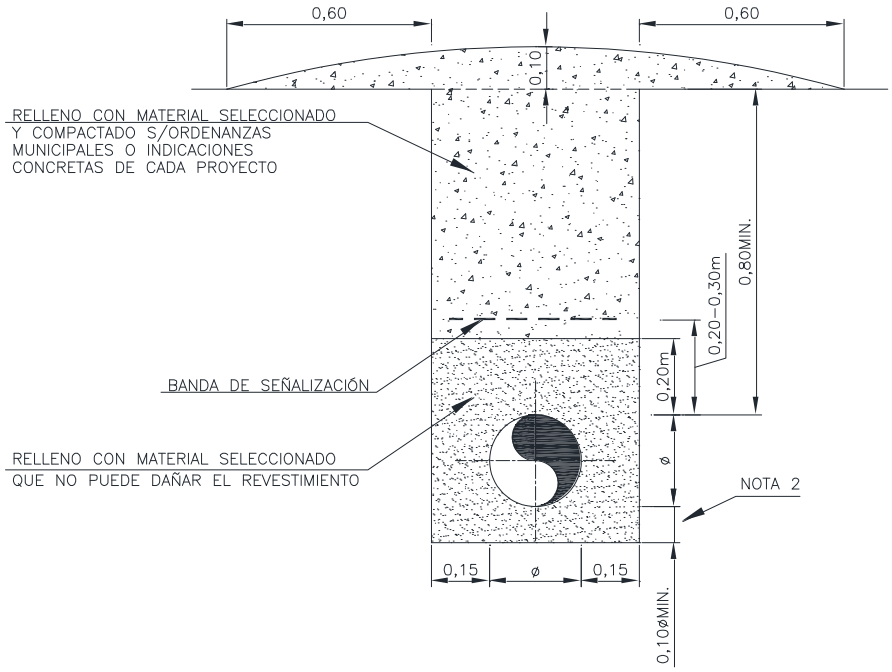
NOTAS:

1. Cotas en metros.
2. Cuando, a criterio del TRP, el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, no se excavarán los últimos 0,10 m.
3. Cuando el ancho de zanja en zona urbana sea 200mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido.

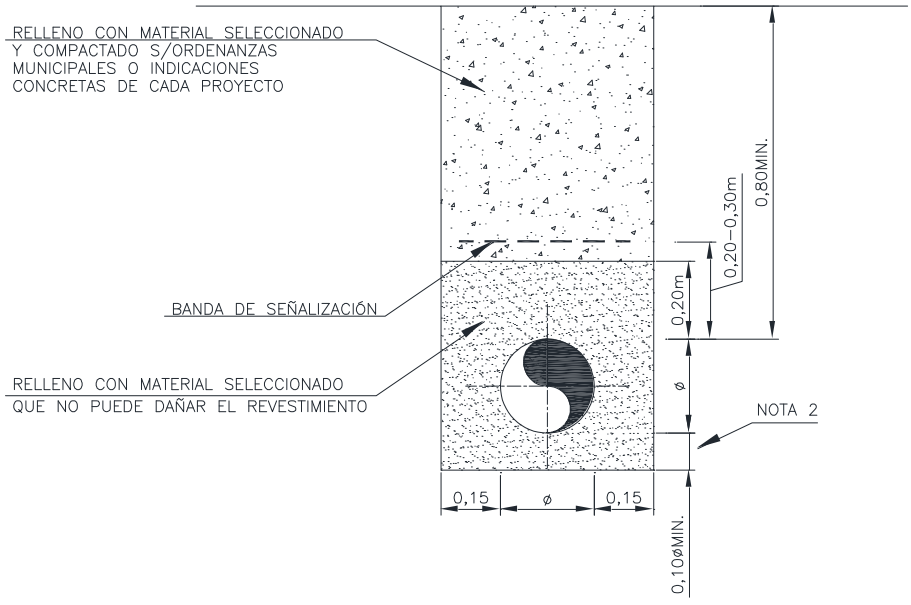
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.4. Modelos constructivos

6.4.1. Relleno de zanja. Zona rural o sin pavimentación



a) Perfil de coronación con lomo



b) Perfil de coronación llano

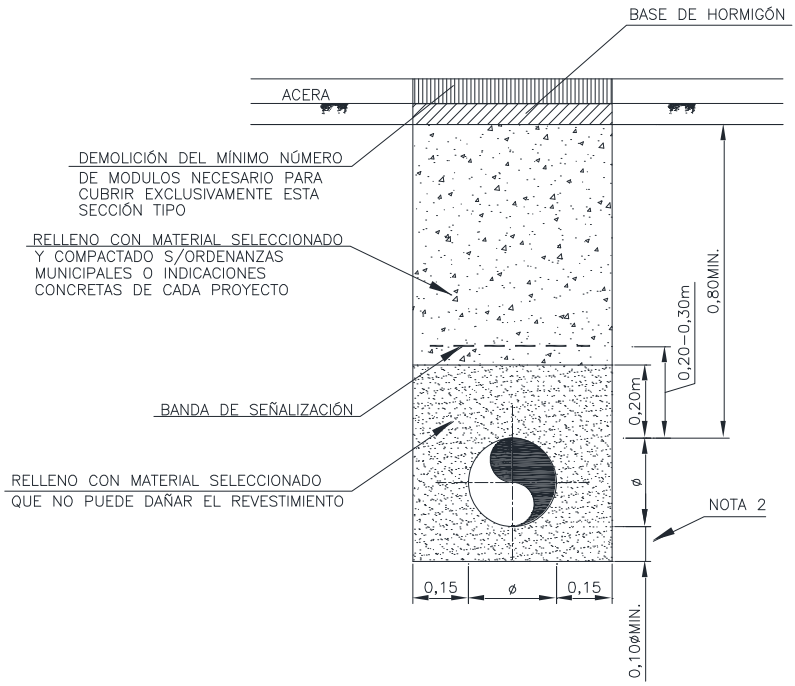
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

NOTAS:

1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm para diámetros nominales de tubería $\leq$ 10" y de 20 cm para diámetros > 10".
3. El asiento de la canalización será siempre uniforme.
4. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
5. Ø = diámetro exterior del tubo revestido.
6. El relleno de 0,20 (mínimo)-0,30 m, correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la tubería, se compactará ligeramente con los medios manuales adecuados.
7. Sobre este relleno se colocará la banda de señalización directamente en la zanja desde el carrete, sobre el eje de la canalización.
8. Sobrepasando los 0,20 (mínimo)-0,30 m del pretapado, se realizará el relleno hasta la rasante del terreno. Si es necesario, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación requerido. En cualquier caso deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y a lo exigido por la licencia de obras, las ordenanzas municipales u otros organismos competentes.
9. En cada proyecto, se concretará el grado de humedad y compactación, la metodología operativa y los ensayos mínimos precisos.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.4.2. Relleno de zanja y compactación bajo acera. Zona urbana y semiurbana

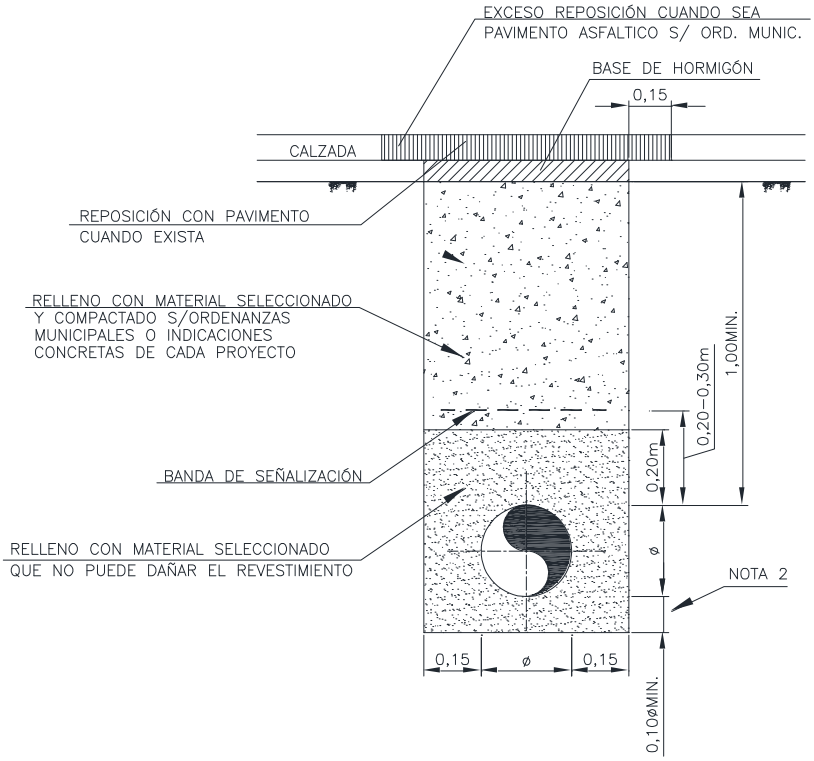


NOTAS:

1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm para diámetros nominales de tubería ≤ 10" y de 20 cm para diámetros > 10".
3. El asiento de la canalización será siempre uniforme.
4. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
5. Ø = diámetro exterior del tubo revestido.
6. El relleno de 0,20 (mínimo)-0,30 m, correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la tubería, se compactará ligeramente con los medios manuales adecuados.
7. Sobre este relleno se colocará la banda de señalización directamente en la zanja desde el carrete, sobre el eje de la canalización.
8. Sobrepasando los 0,20 (mínimo)-0,30 m del pretapado, se realizará el relleno hasta la rasante del terreno. Si es necesario, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación requerido. En cualquier caso deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y a lo exigido por la licencia de obras, las ordenanzas municipales u otros organismos competentes.
9. En cada proyecto se concretará el grado de humedad y compactación, la metodología operativa y los ensayos mínimos precisos.
10. El espesor de la base y las características del hormigón será el que determine la licencia de obras, la ordenanza municipal u organismo competente.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.4.3. Relleno de zanja y compactación bajo calzada. Zona urbana y semiurbana



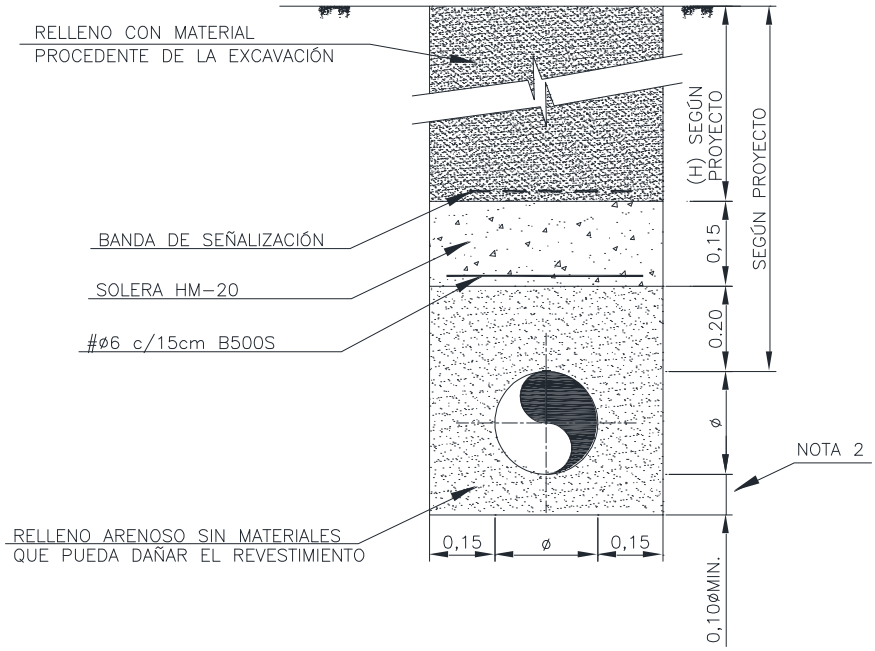
Notas:

1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm para diámetros nominales de tubería ≤ 10" y de 20 cm para diámetros > 10".
3. El asiento de la canalización será siempre uniforme.
4. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
5. Ø = diámetro exterior del tubo revestido.
6. El relleno de 0,20 (mínimo)-0,30 m, correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la tubería, se compactará ligeramente con los medios manuales adecuados.
7. Sobre este relleno se colocará la banda de señalización directamente en la zanja desde el carrete, sobre el eje de la canalización.
8. Sobrepasando los 0,20 (mínimo)-0,30 m del pretapado, se realizará el relleno hasta la rasante del terreno. Si es necesario, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación requerido. En cualquier caso deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y a lo exigido por la licencia de obras, las ordenanzas municipales u otros organismos competentes.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

9. Cuando el pavimento a reponer sea del tipo aglomerado asfáltico se recortará y repondrá 15 cm a cada lado de la zanja, sólo en la capa de rodadura y respetando la sub-base. El ancho total de reposición podrá ser variado en función de lo exigido en la autorización o permiso del organismo competente, previo el inicio de las obras.
10. En cada proyecto se concretará el grado de humedad y compactación, la metodología operativa y los ensayos mínimos precisos.
11. El espesor de la base de hormigón será el que determine la licencia de obras, ordenanza municipal u organismo competente.

6.4.4. Relleno de zanja en zona rocosa



NOTAS:

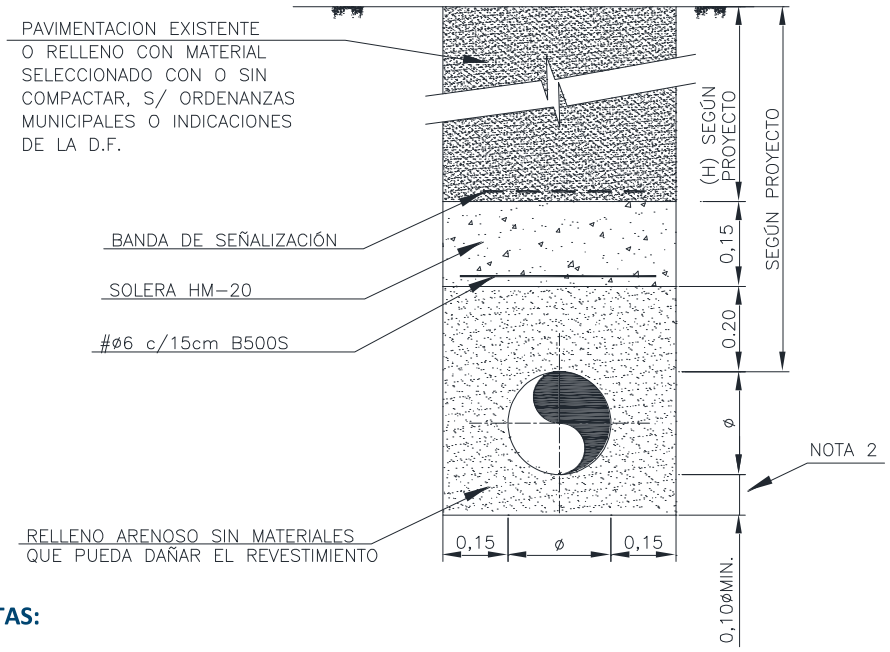
1. Todas las cotas en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm para diámetros nominales de tubería ≤ 10" y de 20 cm para diámetros > 10".
3. El asiento de la tubería será siempre uniforme.
4. Dado que las paredes laterales de la zanja en terreno rocoso contienen elementos punzantes que pueden perjudicar seriamente el revestimiento de la canalización, se cuidará especialmente su descenso al fondo de la zanja. Si fuera preciso y siguiendo las directrices de la DF, se podrá dotar a la canalización, antes de su descenso a zanja, de un recubrimiento tricapa de protección mecánica (manta antirroca elaborada con materiales reciclados).
5. Ø = diámetro exterior de la canalización revestida (sin contar el espesor de la manta antirroca).

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6. El relleno de 0,20 m (mínimo), correspondiente al pretapado sobre la generatriz superior de la canalización, se compactará ligeramente con los medios manuales adecuados.
7. Sobrepasando 0,20 m (mínimo) la generatriz superior de la canalización, se colocará una solera de hormigón ligeramente armada HM-20 de protección con e=0,15 m, acero B500S Ø=6 #15x15cm que sobresaldrá un mínimo de 0,10 m por cada lado y, sobre ella, la banda señalizadora.
8. El relleno sobre la losa de hormigón se realizará con material procedente de la excavación.
9. Cuando el terreno sea totalmente roca desde la rasante del terreno, el valor de (H) será de 0,30 m mínimo. En los casos en que haya en la superficie un manto de tierra de profundidad variable (H) será como mínimo de 0,50 m. El valor máximo de H será de 70 cm, considerada como profundidad normal. En cualquier caso, el valor de (H) quedará establecido en el proyecto constructivo.
10. En el caso de que haya un manto de roca en la zanja, la parte superior de la losa de hormigón no podrá estar a un nivel superior a éste manto.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.4.5. Pavimentos con protección de solera de hormigón en canalización



NOTAS:

1. Dimensiones en metros.
2. Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la canalización irá apoyada directamente en el fondo de la zanja, en caso contrario irá apoyada sobre una cama de arena de espesor mínimo 0,10 m sobre el fondo de la zanja. La cama tendrá un espesor mínimo de 10 cm para diámetros nominales de tubería ≤ 10" y de 20 cm para diámetros > 10".
3. El asiento de la tubería será uniforme.
4. Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan dañar el revestimiento o la propia canalización tanto en su descenso al fondo de la zanja, como durante los trabajos de tapado.
5. Ø = diámetro exterior del tubo revestido.
6. El relleno de 20 cm (mínimo) sobre la generatriz de la tubería se compactará con medios previamente aprobados por el supervisor de la obra.
7. Sobrepasando 0,20 m (mínimo) la generatriz superior de la canalización, se colocará una solera de hormigón ligeramente armada HM-20 de protección con e=0,15 m, acero B500S Ø=6 #15x15cm que sobresaldrá un mínimo de 0,10 m por cada lado y, sobre ella, la banda señalizadora.
8. Sobrepasando la solera, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que alcance la consistencia solicitada. En cualquier caso deberá ajustarse a lo exigido por las ordenanzas municipales e indicaciones del proyecto.
9. En cada obra se concretarán las indicaciones de grado de humedad y compactación precisas.

Nota: Cuando sea requerido, el espesor de la capa de hormigón será el que determinen las ordenanzas municipales.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.5. Instalación de banda señalizadora

6.5.1. Criterios generales

La banda de señalización será aportada siempre por Nedgia.

Debe ser extraída del carrete exclusivamente en el momento de su instalación en el emplazamiento definitivo, y colocada en la zanja directamente sobre el eje de la canalización enterrada y tapada, con las inscripciones de aviso en la cara vista, evitando arrugas, torceduras, pliegues, etc. para lo cual, una vez tendida, se colocarán sobre ella elementos que eviten su movimiento, plegado, etc. en el momento de su tapado. Estos elementos deberán estar exentos de aristas o bordes vivos con el fin de evitar la rotura de la banda.

6.5.2. Ubicación de la banda

La banda de señalización se colocará a una distancia de 20 (mínimo) - 30 cm sobre la generatriz superior de la canalización, tanto en zona rural como urbana, si bien el contratista tendrá que ajustarse a la señalada en el proyecto de detalle o en los requerimientos y condicionantes específicos que los organismos competentes pudieran establecer.

Cuando el ancho de zanja sea inferior al de la banda, ésta se colocará centrada de forma tal que su exceso de anchura sobresalga hacia arriba en los dos laterales de la zanja.

6.5.3. Procedimiento de colocación

El procedimiento de colocación será el siguiente:

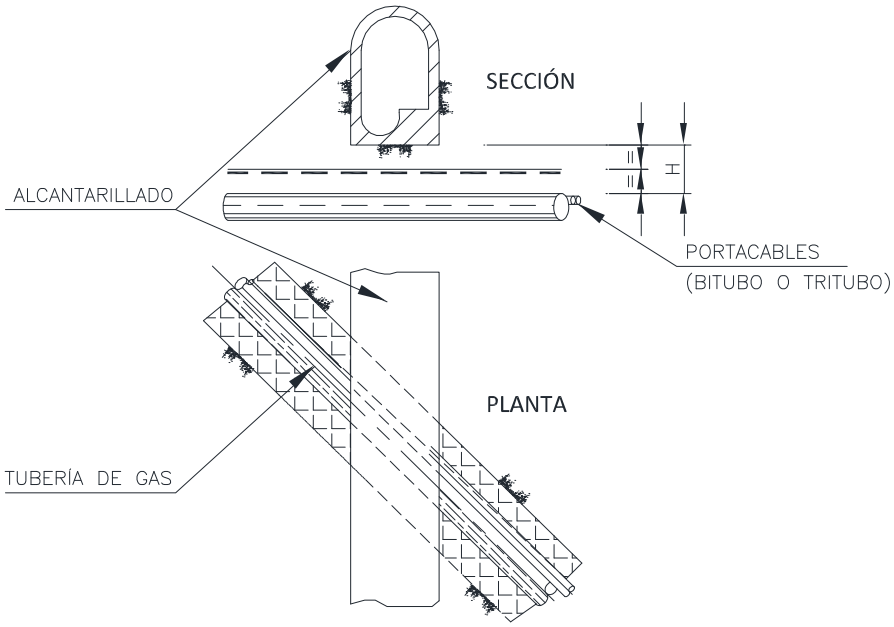
- Realizar el relleno en primera fase, cubriendo la tubería hasta una altura de 20 cm sobre la generatriz superior de la tubería (pretapado).
- Relleno en segunda fase hasta una altura de 20 (mínimo) - 30 cm sobre la generatriz superior de la tubería.
- Colocación de la banda de acuerdo con lo descrito en los apartados anteriores.
- Finalización de relleno, con las precauciones indicadas en los apartados anteriores.

6.5.4. Banda en cruces o paralelismos con otros servicios

En el caso de cruces o paralelismos por debajo del servicio ajeno, la banda de señalización se situará en el punto medio de la altura de separación entre la canalización de gas y el servicio.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

En el caso de cruces o paralelismos por encima del otro servicio se seguirá el mismo método y criterios dados en los apartados. 6.5.1. y 6.5.2.



H= DISTANCIA ENTRE LA TUBERÍA DE GAS Y EL SERVICIO AFECTADO

6.5.5. Banda en caso de existir protecciones sobre la canalización

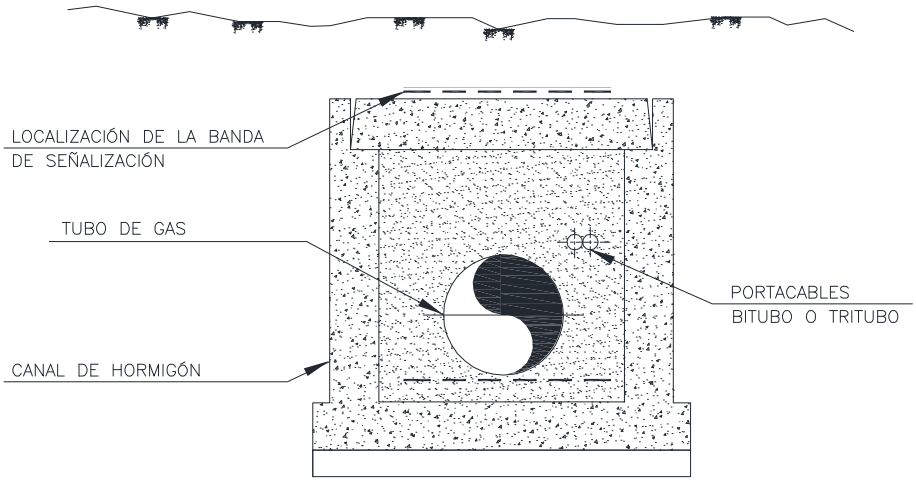
6.5.5.1. Tubo de protección en cruces realizados a cielo abierto

Además de los hitos de señalización del cruce, se instalará también la banda de señalización a una distancia de 20 (mínimo) - 30 cm sobre la generatriz superior del tubo de protección y con las mismas condiciones citadas en el apdo. 6.5.2.

6.5.5.2. Protección con losa o canalillo de hormigón armado

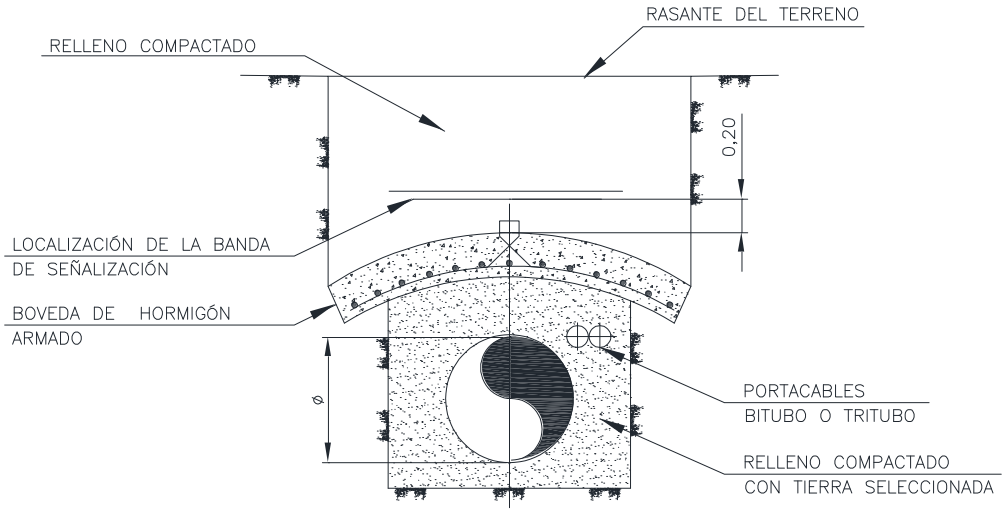
La banda de señalización se colocará directamente sobre la protección, independientemente de la profundidad que ésta tenga, respetando los criterios indicados en el apdo. 6.5.1.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción



6.5.5.3. Protección con bóveda de hormigón armado

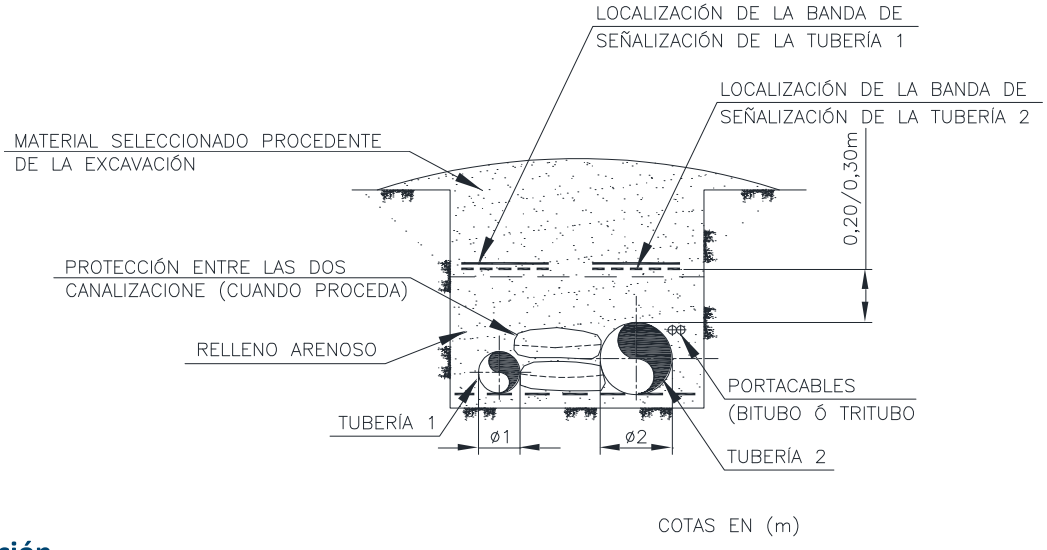
La banda de señalización se colocará 20 cm por encima de la bóveda de hormigón, independientemente de la profundidad a la que esté ésta, respetando los criterios indicados en el apdo. 6.5.1.



6.5.6. Banda en canalizaciones de gas paralelas en la misma zanja

En el caso de dos o más canalizaciones de gas paralelas y cercanas, situadas en una misma zanja la banda de señalización, se colocará sobre cada una de ellas siguiendo el mismo método y criterios dados en los apartados 6.5.1. y 6.5.2., con la salvedad de que –independientemente del diámetro de las canalizaciones– la banda quedará a una distancia de 20 (mínimo) - 30 cm de la de mayor diámetro.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción



6.6. Restitución

La DF autorizará el comienzo de la restitución de los terrenos una vez realizado el relleno de la zanja, aunque la obra no esté totalmente finalizada. Esto no exime al contratista de restituir a su estado original aquellos tramos que, por una razón u otra, no estuvieran finalizados en ese momento.

La restitución de los terrenos consistirá en:

- Retirar las piedras que se encuentren en la superficie de tierras cultivables y praderas.
- Roturar o arar el suelo apisonado por el paso de máquinas.
- Restituir la capa de tierra vegetal existente antes del inicio de los trabajos.
- Restablecer, a su estado original, los drenajes, canales, etc.
- Restablecer a la forma original los accesos, cercas y vallas, fosos, drenajes provisionales, taludes, muros, sistemas de regadío, etc.
- Restituir pavimentos, aceras, bordillos, etc.
- Señalizar la ubicación de la canalización de acuerdo con lo indicado en la parte 7 de esta norma.

6.6.1. Equipo de restitución

Estos trabajos deberán ejecutarse por un equipo especializado, realizándose cuidadosamente hasta que la totalidad de la zona haya quedado tal y como se encontraba antes de iniciar los trabajos, a satisfacción de los propietarios y organismos correspondientes, así como de la DF.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.1. Cruces aéreos

Cuando se vaya a realizar el cruce de un accidente natural colgando la tubería de alguna estructura existente (puente, pasarela, etc.) se detallará en el proyecto constructivo, donde se indicará entre otros, estudio de cargas, dilataciones, diseño de soportes y número de ellos.

6.1.2. Cruce con cursos de agua

En el caso de cruces de ríos o cursos de agua, se considerará como "caso singular de cruce fluvial" aquel en el que deba cruzarse con la técnica de perforación horizontal dirigida (PHD) que cumpla algunas de las siguientes características:

- Corresponde a un río con un orden de Strahler igual o superior a 6. En España, quedan incluidos los tramos medios de los ríos Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Ebro; los tramos bajos del Segura, Júcar y Miño; y los tramos finales de algunos afluentes del Duero y Ebro.
- Sin cumplir con el criterio anterior, se trata del cruce de un río aluvial con una longitud de perforación superior a 150 m.

También podrá ser considerado como caso singular cualquier otro no incluido en los anteriores en función de otras circunstancias o según experiencias anteriores.

En un caso singular de cruce fluvial deberá realizarse un proyecto constructivo con el trazado, ángulo de ataque y profundidad más adecuados en función de un perfil litológico completo de la sección de cruce, que se habrá obtenido mediante elaboración de un estudio geotécnico que deberá incluir al menos los siguientes trabajos:

- Levantamiento topográfico, incluyendo márgenes y batimetría del cruce, con trayectos separados 10 m y al menos 50 m aguas arriba y debajo de la traza del cruce.
- Testificación por sondeos en ambas márgenes del cruce, incluyendo como mínimo ensayos de penetración estándar SPT cada 3 m y composición granulométrica de muestras para la obtención de las columnas estratigráficas y su caracterización.
- Tomografía en márgenes y lecho.
- Análisis de mapas y estudios geológicos disponibles.
- Sondeos en el lecho (sólo en caso de que la información reunida con los trabajos anteriormente citados no haya sido concluyente para realizar el perfil litoestratigráfico de la sección del cruce).

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

El objetivo en cualquier caso será evaluar la viabilidad del cruce por PHD y diseñar el trazado de la tubería, asegurando su instalación en un sustrato consolidado y que no resulte afectado por la evolución morfológica del cauce debido a tasas de transporte de sedimentos más o menos elevadas. Además, con el estudio, se deberá asegurar un diseño de la perforación que minimice los impactos sobre el ambiente fluvial. Se deberá tener especial precaución en las zonas sensibles ambientalmente o protegidas, evitando el afloramiento de bentonita, lodos u otros materiales utilizados durante la ejecución de los trabajos.

El proyecto constructivo recopilará la totalidad de los trabajos, estudios y ensayos de laboratorio realizados, y justificará y describirá pormenorizadamente la solución adoptada, con detalle de los perfiles proyectados y las características de los medios/equipos a emplear, tamaño de la broca piloto, escariado posterior, número de pasadas, incluyendo un plano del emplazamiento con indicación de las dimensiones de la ocupación temporal. Deberá incluir, en particular, las medidas especiales a que haya que tomar en relación a la legislación de PRL y a la legislación medioambiental, atendiendo a las especiales características de los trabajos (navegación y buceo, maquinaria de sondeos a rotación, recuperación de lodos, estabilidad de márgenes, etc.).

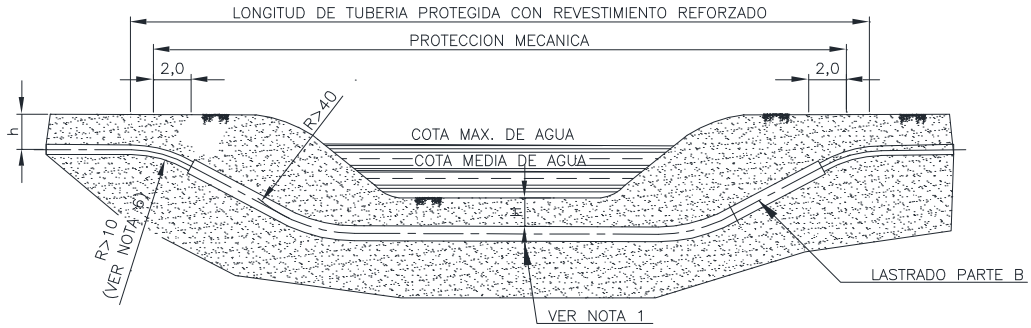
Durante la fase de ejecución, se deberá instalar un sistema de seguimiento y guiado de la perforación que monitorice en tiempo real la posición 3D de la cabeza de perforación, así como su inclinación o ángulo de perforación. El sistema deberá enviar la señal, en tiempo real, al operador de la perforadora de modo que el control de la trayectoria de la perforación sea instantáneo.

En el procedimiento de ejecución de la perforación se deberá evaluar con detalle la conveniencia de la instalación de barras aguas abajo de la herramienta de perforación o escariado después de la ejecución de la perforación piloto. El objetivo es mantener, en todo momento, barras de guiado en la totalidad de la longitud de la caverna escavada. Se recomienda esta práctica ante el riesgo de desviación de la herramienta en fases posteriores a la ejecución de la perforación piloto (donde el sistema de guiado garantiza la trayectoria). Además, ante eventuales roturas de barras o cabezas, el hecho de tener barras a ambos lados facilitaría las labores de recuperación de las piezas rotas o dañadas.

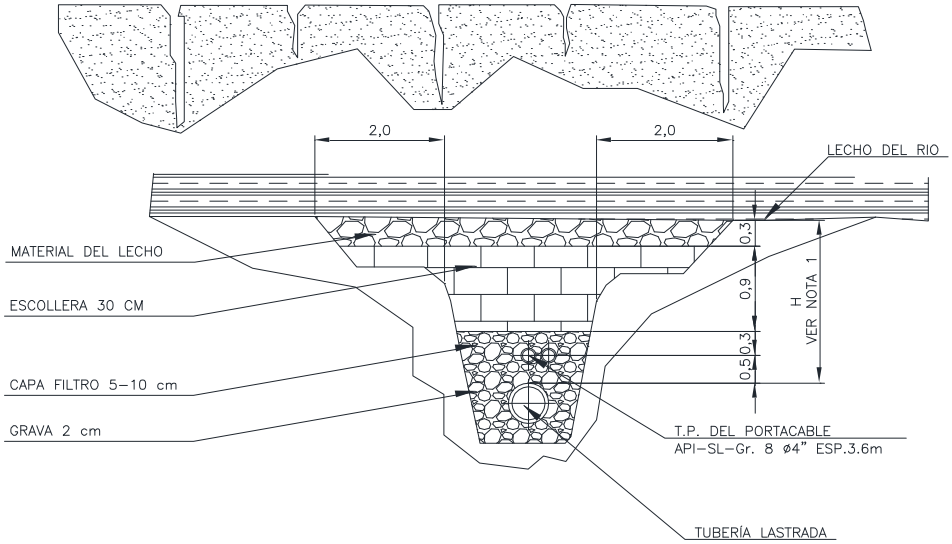
Cuando no sea posible la utilización de la técnica PHD, la ejecución del cruce deberá estar de acuerdo con los siguientes modelos:

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

cruce de rio, arroyo, barranco, rambla, etc.

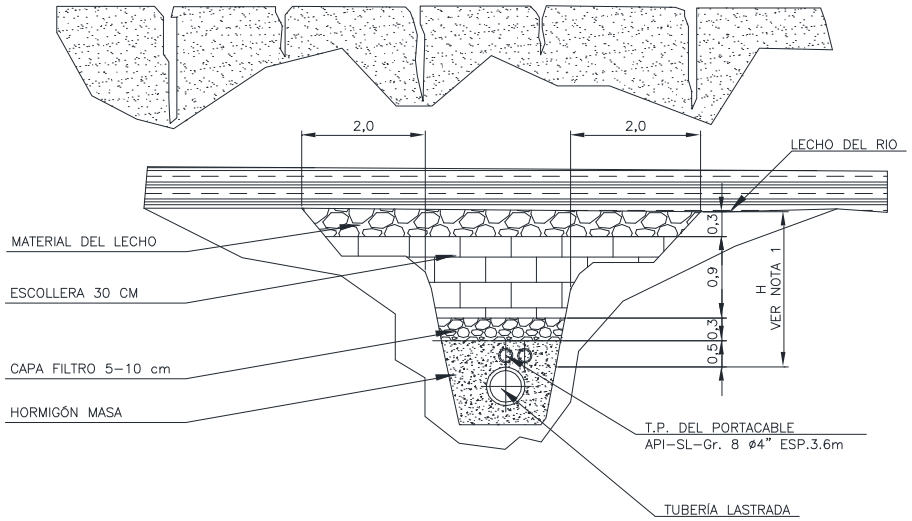


con lastrado concéntrico tipo “A”

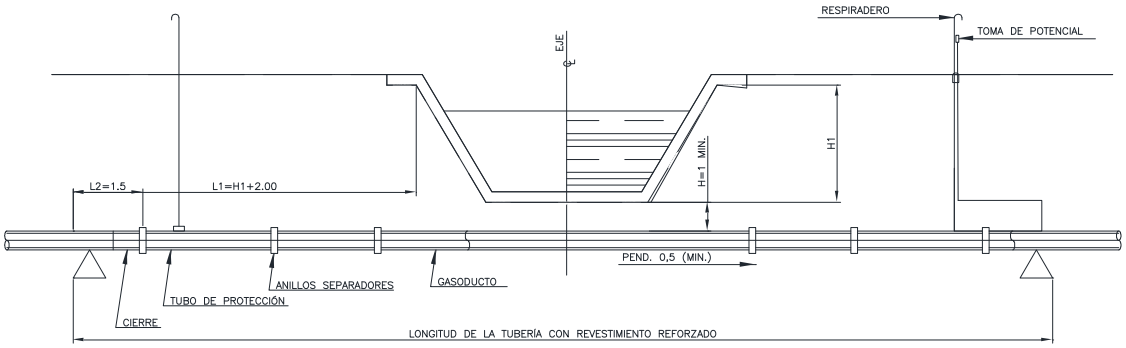


Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

con lastrado continuo tipo “B”

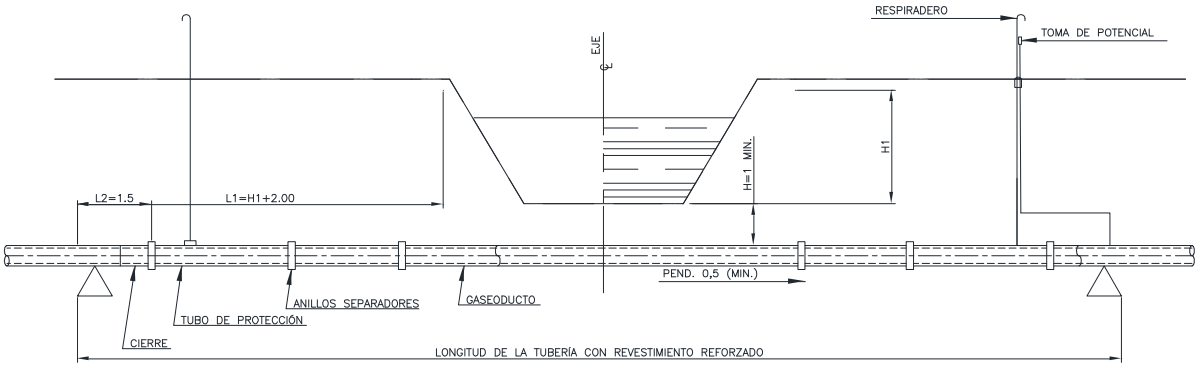


cruce con canal revestido



Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

cruce con canal sin revestir



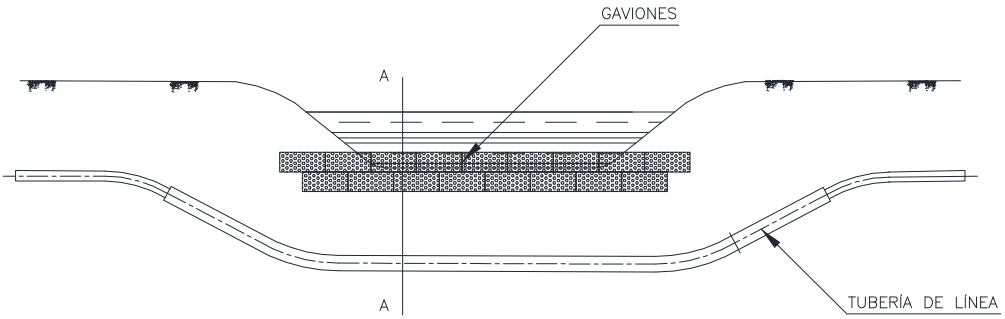
Cotas en metros

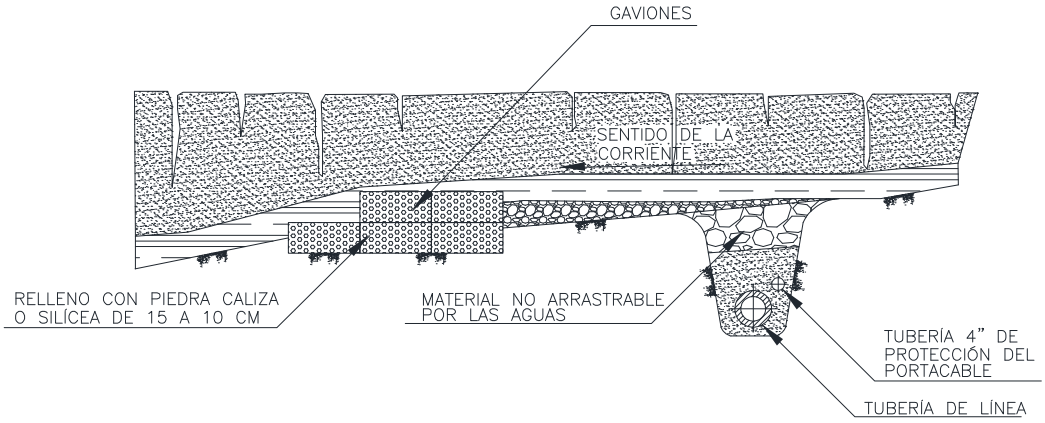
NOTAS:

1. El recubrimiento mínimo de la tubería (H), bajo el fondo del lecho, será de 2,00 m en ríos y de 1,5 m en arroyos, torrentes, barrancos, etc. En todos los casos, el estudio de socavación a realizar por el proyectista fijará la profundidad mínima de enterramiento de la tubería, que no debe ser inferior a la indicada.
2. La ejecución del cruce se deberá ajustar a los condicionantes del organismo afectado.
3. Los tipos y dimensiones de las protecciones en lechos y márgenes se fijarán, en cada caso, a partir de dicho estudio realizado por el proyectista.
4. La longitud del tramo recto que rebasa la lámina de agua la concretará el proyectista en cada caso, en función de la configuración y características del cruce.
5. La longitud del tubo de protección del portacable será la del lastrado más 1,5 m a cada lado.
6. En acometidas y redes de distribución las curvas indicadas en el diseño podrán sustituirse por codos normalizados.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.3. Protección del lecho del río con gaviones

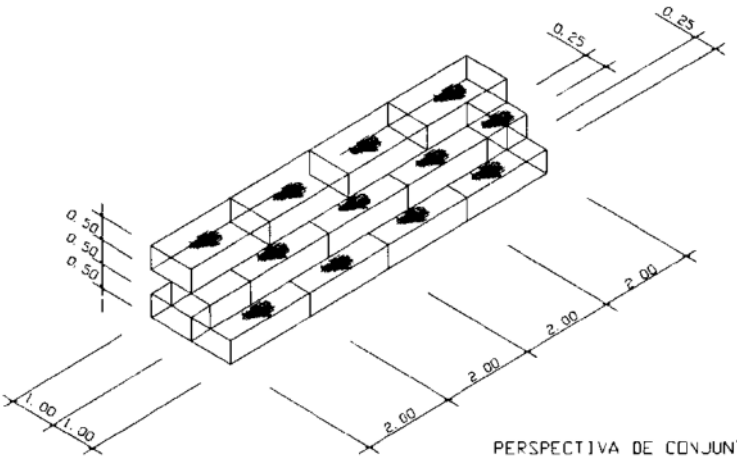




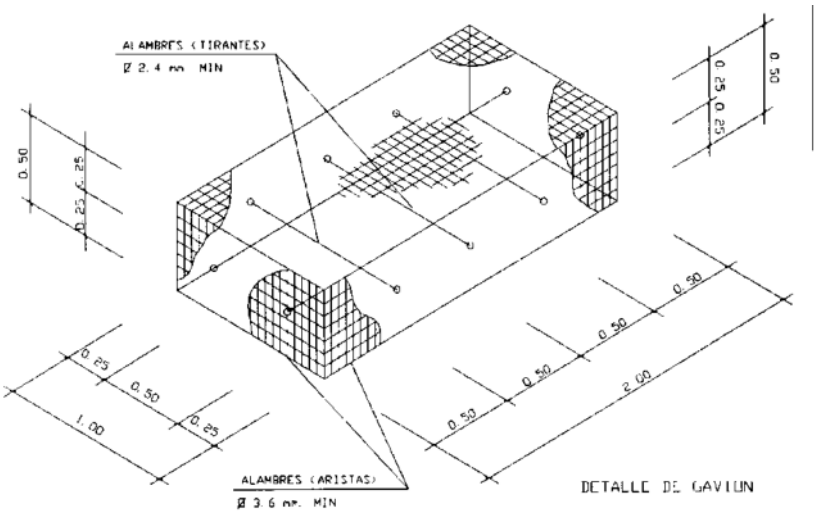
NOTAS:

1. La distancia entre gaviones y zanja, así como la altura del gavión sobre el lecho, se determinará por la dirección de obra en el caso que no esté definido en los planos de detalle del cruce especial.
2. Para dimensiones de gaviones, tipo y diámetro de mallas o alambres, ver la página siguiente.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción



PERSPECTIVA DE CONJUNTO



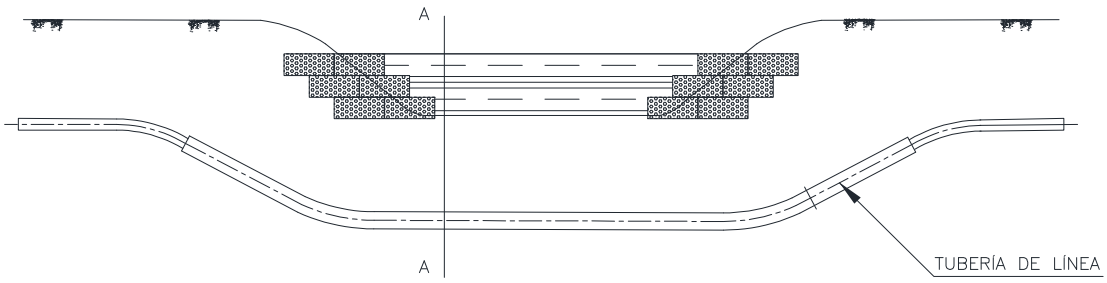
DETALLE DE GAVION

NOTAS:

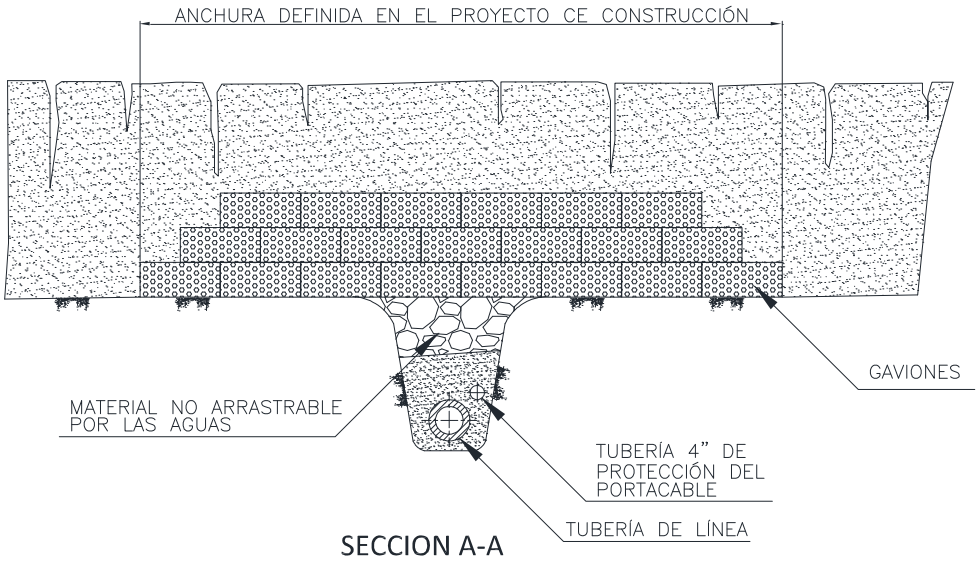
1. La dirección de obra definirá el número de filas de gaviones a colocar, tanto en la base de la protección como a lo largo de la altura de la misma, cuando no esté definido en los planos de detalle del cruce especial.
2. A criterio de la dirección de obra, se construirá una plataforma de escollera para el asiento de la primera fila de gaviones.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.4. Protección de las márgenes del río con gaviones



ALZADO



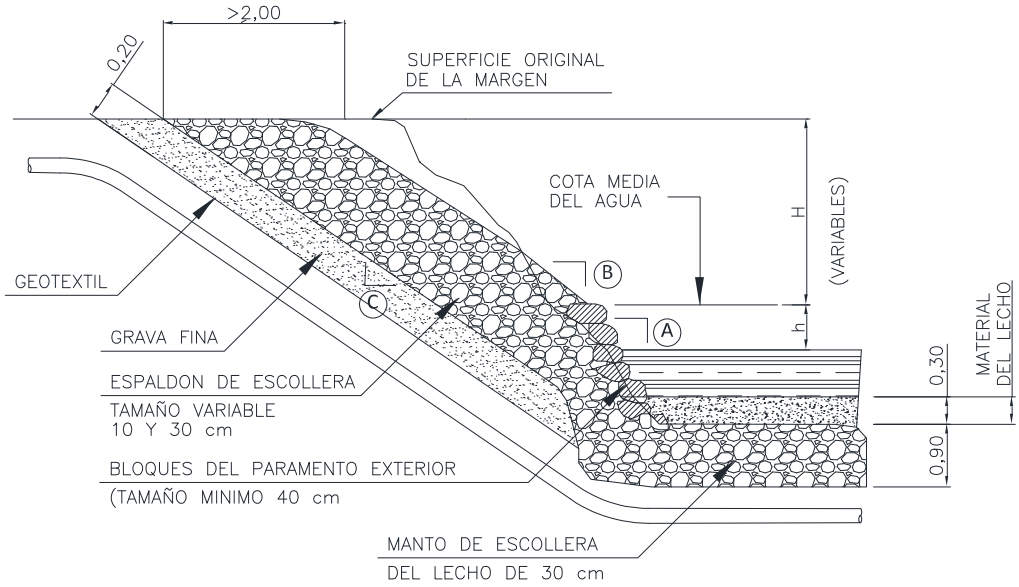
SECCION A-A

NOTAS:

1. Se protegerá, como mínimo, la longitud de margen afectada por la pista, más un metro a cada lado, con las hiladas de gaviones que determine la dirección de obra, en el caso que no esté definido en los planos de detalle del cruce especial.
2. Para dimensiones de gaviones, tipo y diámetros de mallas, alambres, características y tamaños de las piedras, ver apartado 6.1.3.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.5. Protección de las márgenes del río con escollera



Cotas en metros

NOTAS:

1. Debe reducirse al mínimo posible la anchura de la afección a las márgenes durante la obra, no sobrepasando la anchura de pista del proyecto.
2. El nuevo perfil de la protección deberá adaptarse lo más posible al perfil original de la margen.
3. El proyectista definirá en cada caso concreto los taludes (A) (B) (C) y las dimensiones H y h.

   A título meramente orientativo se indica lo siguiente:

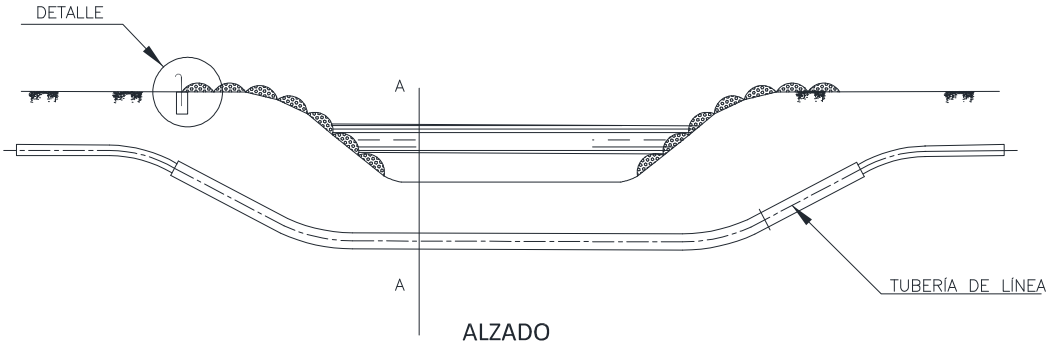
   (A) 3 (V) x 2 (H) a 2 (V) x 1 (H)

   (B) 1 (V) x 2 (H) a 2 (V) x 3 (H)

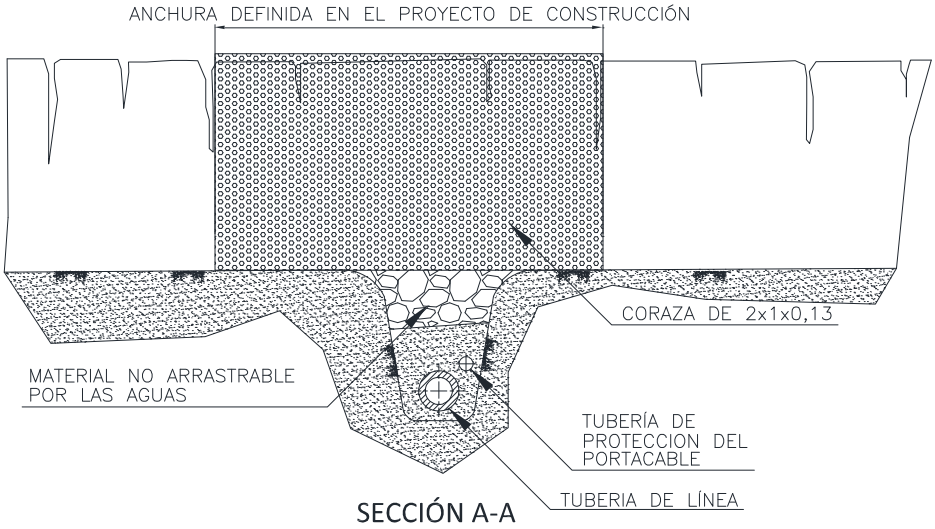
   (C) 2 (V) x 3 (H) aproximadamente
4. En todos los cruces de ríos, el espaldón deberá apoyarse directamente sobre el manto de escollera del lecho.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.6. Protección de las márgenes del río con coraza



ALZADO

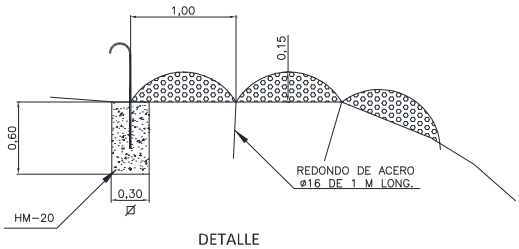


SECCIÓN A-A

Cotas en metros

NOTAS:

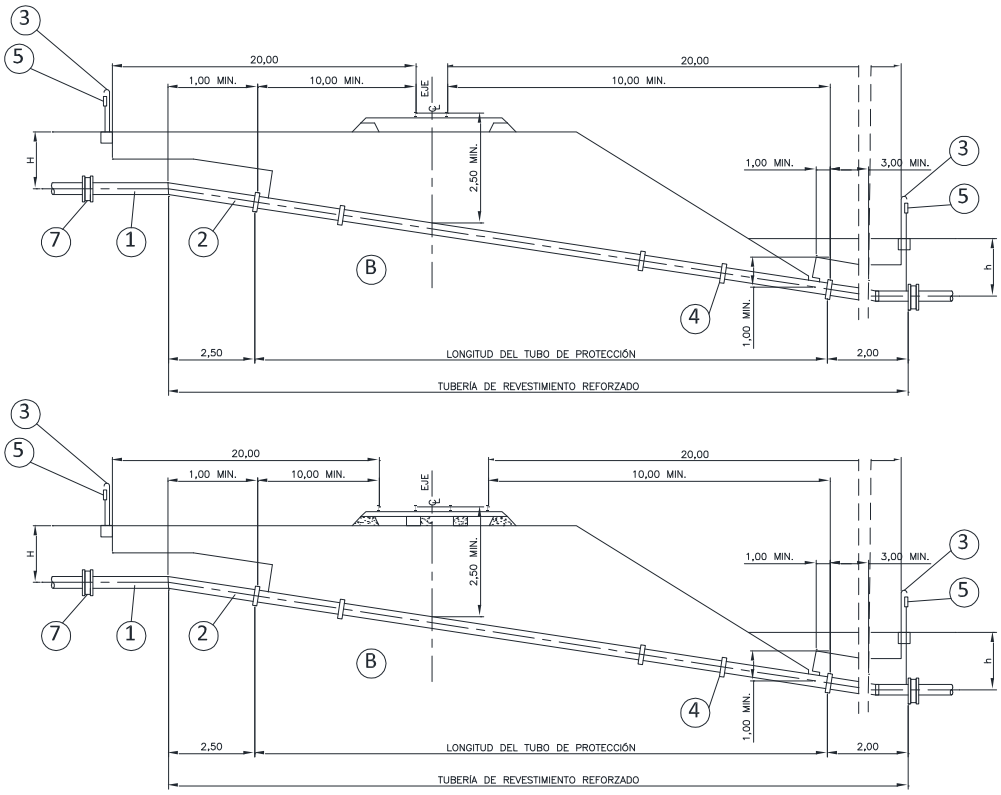
1. Se protegerá, como mínimo, la longitud de margen afectada por la pista más un metro a cada lado, no sobrepasando la anchura de pista del proyecto.
2. Para dimensiones de corazas, tipo y diámetros de mallas, alambres y características de la piedra, ver apartado 6.1.3.



DETALLE

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.7. Cruce tipo con ferrocarril



Cotas en metros

Marca	Denominación	Dibujo tipo
1	conducto (ver NOTA 2)	---
2	tubo de protección	Apdo. 6.1.9.
3	respiradero (ver NOTA 3)	Apdo. 6.1.11.
4	anillos separadores (ver NOTA 4)	Apdo. 6.1.10.
5	toma de potencial (ver NOTA 5)	PE.00385.ES-CN
6	cierre elástico	Aptdo. 6.1.10.
7	manguito dieléctrico	---
H	sección tipo de zanja	Parte 1

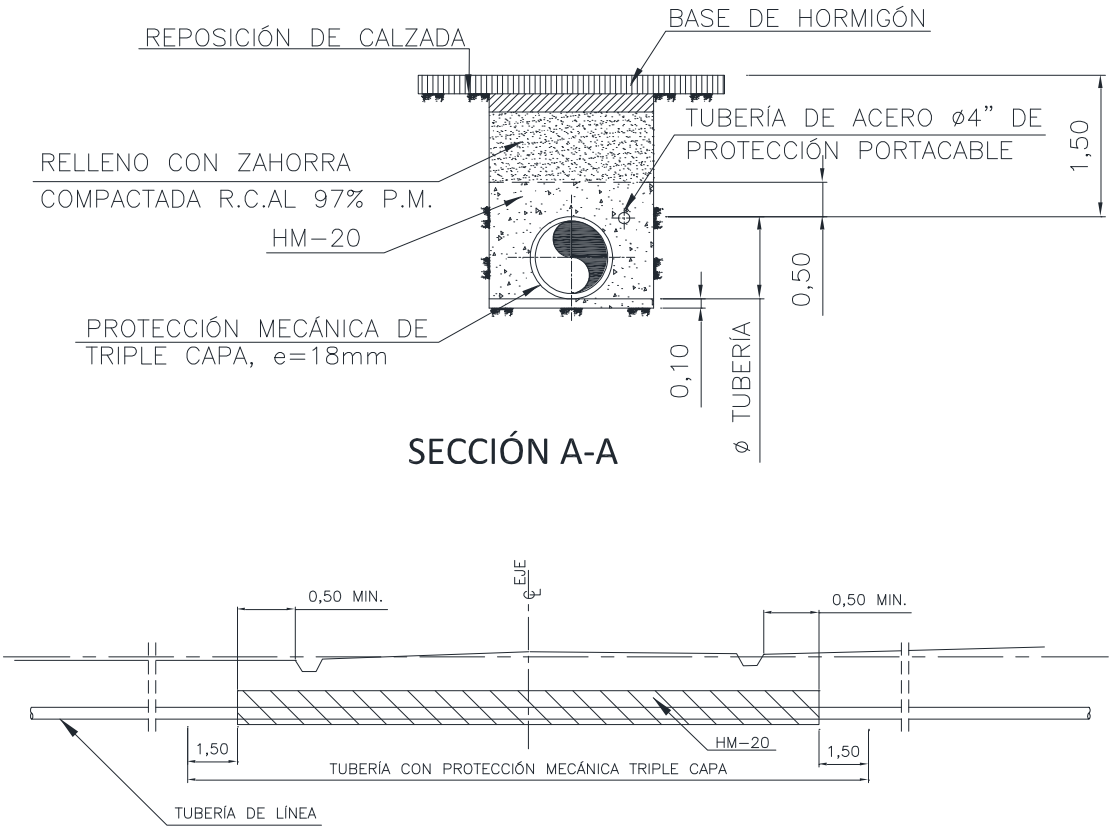
NOTAS:

1. Para proteger el portacable se instalará una tubería de acero de Ø 4”, soldada exteriormente al tubo de protección.
2. La tubería de línea llevará revestimiento reforzado en toda la longitud bajo el tubo de protección, más 2,00 m a cada lado.
3. Los tubos de los respiraderos, en su recorrido enterrado, se revestirán con banda plástica de polietileno autoadhesiva, con un espesor mínimo de 1 mm, previa limpieza ST-2.5, e imprimación.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

4. La distancia entre anillos separadores deberá ser de 1,00 m.
5. Cuando la longitud del tubo de protección sea superior a 50 m se colocarán dos tomas de potencial.
6. Junto a los extremos del tubo de protección y bajo la tubería de línea, se colocarán apoyos de sacos rellenos de cemento y arena. Cuando el diámetro de la tubería de línea sea igual o menor de 12", se instalarán dos apoyos en cada extremo de la perforación, bajo la tubería de línea con objeto de reducir la flexión de ésta y con autorización de la DF, los apoyos de los sacos se podrán sustituir por dados de hormigón.
7. La ejecución del cruce se deberá ajustar a los condicionantes del organismo afectado.
8. El eje de la tubería y el eje del ferrocarril, formarán el mayor ángulo posible, no siendo éste en ningún caso inferior a 35 grados.

6.1.8. Cruce de carretera a cielo abierto para AP



SECCIÓN A-A

Cotas en metros

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

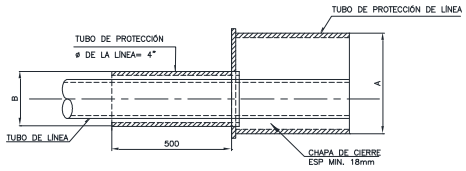
NOTAS:

1. En carreteras con firme flexible, se restituirá éste con las mismas características del primitivo.
2. En carreteras con firme rígido, el recubrimiento de hormigón se puede llevar hasta la cota de pavimento, a criterio de la DF.
3. Si la carretera está en terraplén en el punto de cruce, al rellenar la zanja se reforzarán los taludes del terraplén con sacos de arena-cemento, según el criterio de la DF.
4. La longitud del tubo de protección del portacable será la del hormigón más 1,5 m a cada lado. La ejecución del cruce se deberá ajustar a los condicionantes del organismo afectado.

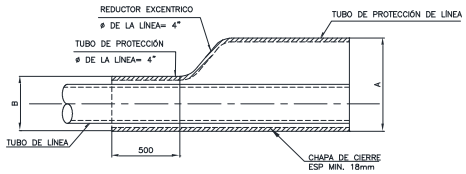
6.1.9. Cruces con tubo de protección. Dimensiones de tubos de protección y adaptadores

DIÁMETRO NOMINAL DEL TUBO DE LÍNEA (pulgadas)	LONGITUDES DE PERFORACIÓN Y DIÁMETROS DEL TUBO DE PROTECCIÓN					DIMENSIONES "A" Y "B" DE ADAPTADOR O REDUCCIÓN CONCÉNTRICA Ø TUBO DE PROTECCIÓN									
	L<20 (m)	20<L<35 (m)	35<L<55 (m)	55<L<80 (m)	L>80 (m)	12"		14"		16"		20"		24"	
						A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2	12" (1)	14" (1)	16" (2)	20" (3)	24" (4)	12"	6"	14"	6"	16"	6"	20"	6"	24"	6"
4								14"	8"	16"	8"	20"	8"	24"	8"
6												20"	10"	24"	10"
8														24"	12"
10	16"													24"	14"
12	18"		18" (2)												
14	20"													24"	18"
16	22"			22" (3)											

ESPESORES DEL TUBO DE PROTECCIÓN	
Ø (pulgadas)	e (mm)
6	4
8	
10	4,8
12	5,6
14	6,4
16	
18	
20	7,9
22	
24	8,7



ADAPTADOR



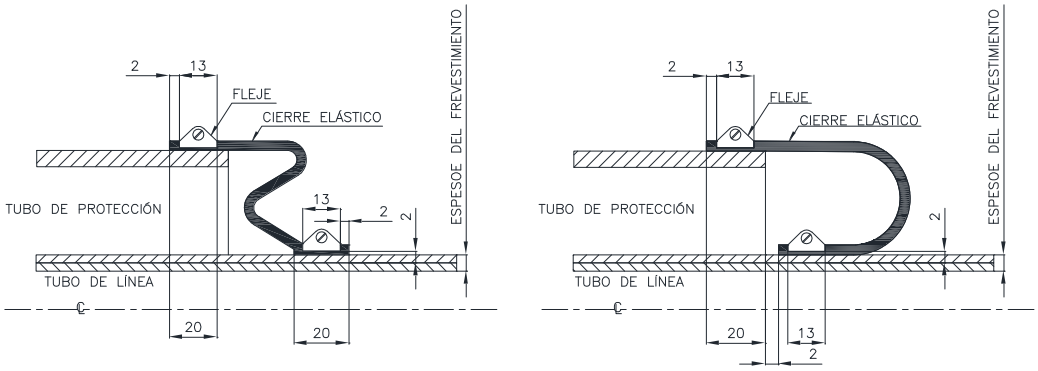
REDUCCION EXCENTRICA

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

NOTAS:

1. En caso de previsión de grandes bolos mezclados con tierra (conglomerados, brechas, pudings, etc.), estos diámetros serán: (1)=16"; (2)=20"; (3)=24"; (4)=32".
2. Los espesores señalados son válidos para un acero de límite elástico igual o superior a 2.460 kg/cm2 y para las siguientes profundidades de enterramiento: ferrocarriles: 2 m ≤ h < 5 m, para profundidades fuera de estos intervalos, se realizará un estudio especial.
3. En caso de ejecución a cielo abierto, se realizará una compactación mínima del 97% del proctor modificado, y el diámetro del tubo de protección será el menor de los correspondientes indicados en el cuadro.
4. El tubo de protección del portacable será de Ø 4" API 5l-GR.B espec 3,6 mm. La longitud será la del tubo de protección de la línea más 1,5 m a cada lado. Con preferencia, se instalará exteriormente, soldado al tubo de protección de la línea, previa aprobación de la DF.
5. Se utilizará reducción excéntrica o adaptador según criterio que establezca el proyecto.

6.1.10. Cruces con tubo de protección. Cierres elásticos y separadores



Cotas en centímetros

TUBO DE LÍNEA (pulgadas)	CIERRES Y SEPARADORES								
	CIERRES CON ADAPTADOR	CIERRES DE VAINA SIN ADAPTADOR							SEPARA-DORES
		Ø12"	Ø14"	Ø16"	Ø18"	Ø20"	Ø22"	Ø24"	
2	2"x 6"								2"x 6"
4	4"x 8"	4"x12"							4"x 8"
6	6"x 10"	6"x12"	6"x14"	6"x16"					6"x 10"
8	8"x 12"		8"x14"	8"x16"		8"x20"			8"x 12"
10	10"x14"			10"x16"		10"x20"			10"x14"
12	---				12"x18"	12"x20"		12"x24"	12"x16"
14	14"x18"					14"x20"			14"x18"
16	---						16"x22"	16"x24"	20"x16"

NOTAS:

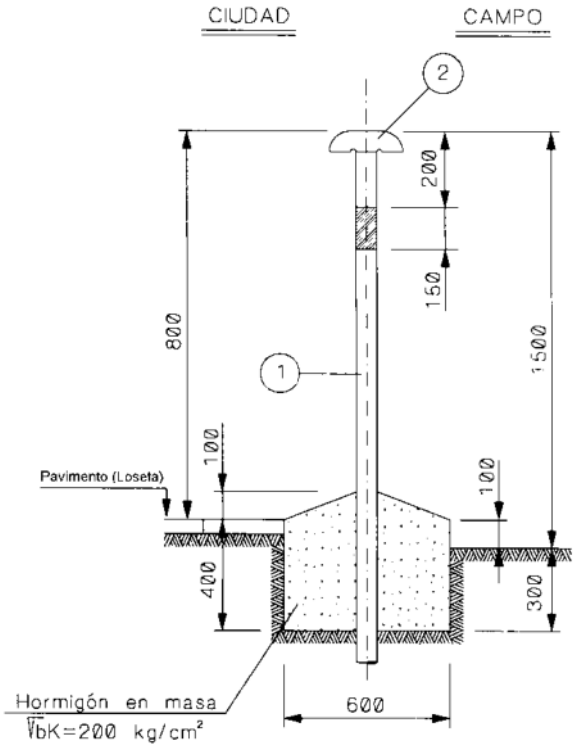
1. Las dimensiones serán las del fabricante, excepto las marcadas como fijas en el presente dibujo tipo.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

2. El material será una mezcla de goma resistente a los hidrocarburos, a los agentes atmosféricos y a los terrenos ácidos o alcalinos, debiendo cumplir las siguientes características:
    - Peso específico 1,1 a 1,2 Kg/dm3 (ASTM-D.412).
    - Elasticidad y rotura min. 25% (ASTM-D.412).
    - Dureza Shore a 60 ± 5 (ASTM-D.2240-64T).
3. Los cierres se fijarán a las tuberías mediante abrazaderas de acero inoxidable.

6.1.11. Respiraderos

6.1.11.1. Respiradero sin poste indicador



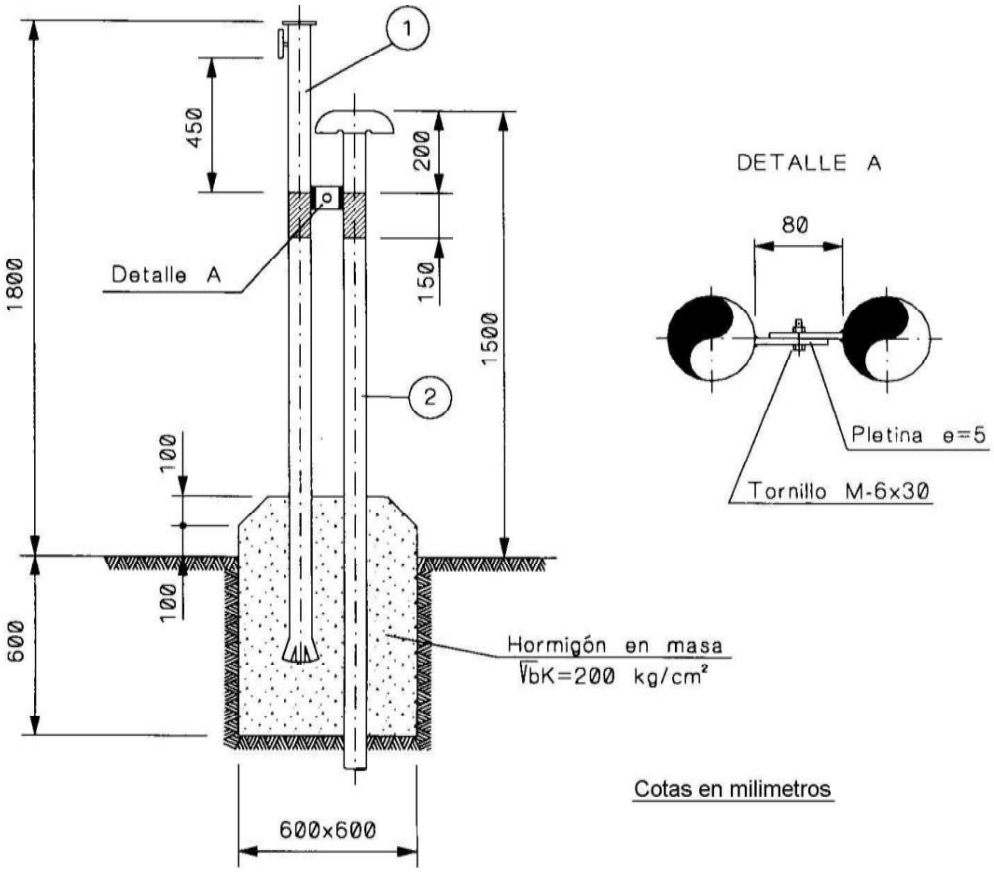
Cotas en milímetros

NOTAS:

1. Tubo hierro negro DN 3".
2. Respiradero doble curvo DN 3".
3. La unión del respiradero con el tubo hierro negro la realizará el contratista con puntos de soldadura.
4. La franja indicativa de presión será del siguiente color: Rojo.
5. El conjunto deberá pintarse según procedimiento *PE.00390-PT.04*. La procedencia del material será según se indica en la lista de materiales del proyecto.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.11.2. Respiraderos en campo y poste indicador

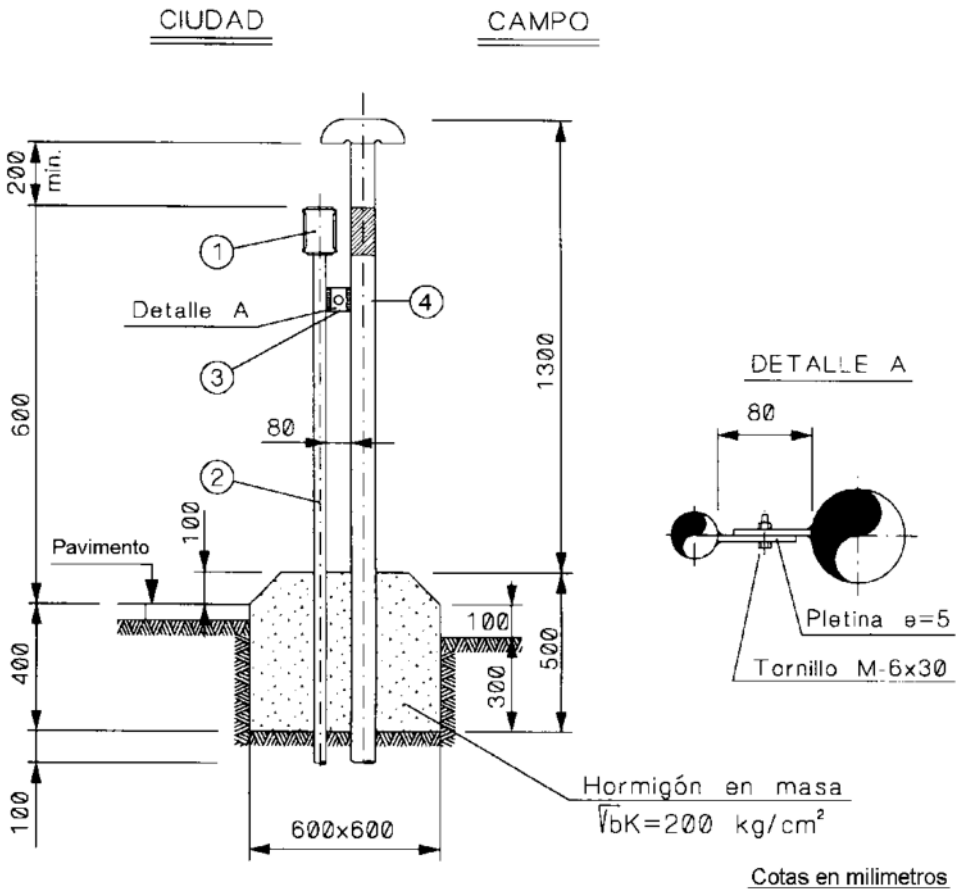


NOTAS:

1. Poste indicador.
2. Respiradero curvo, según el apartado 6.1.11.1.
3. El conjunto deberá pintarse según procedimiento *PE.00390-PT.04*. La procedencia del material será según se indica en la lista de materiales del proyecto.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.11.3. Toma de potencial y respiradero

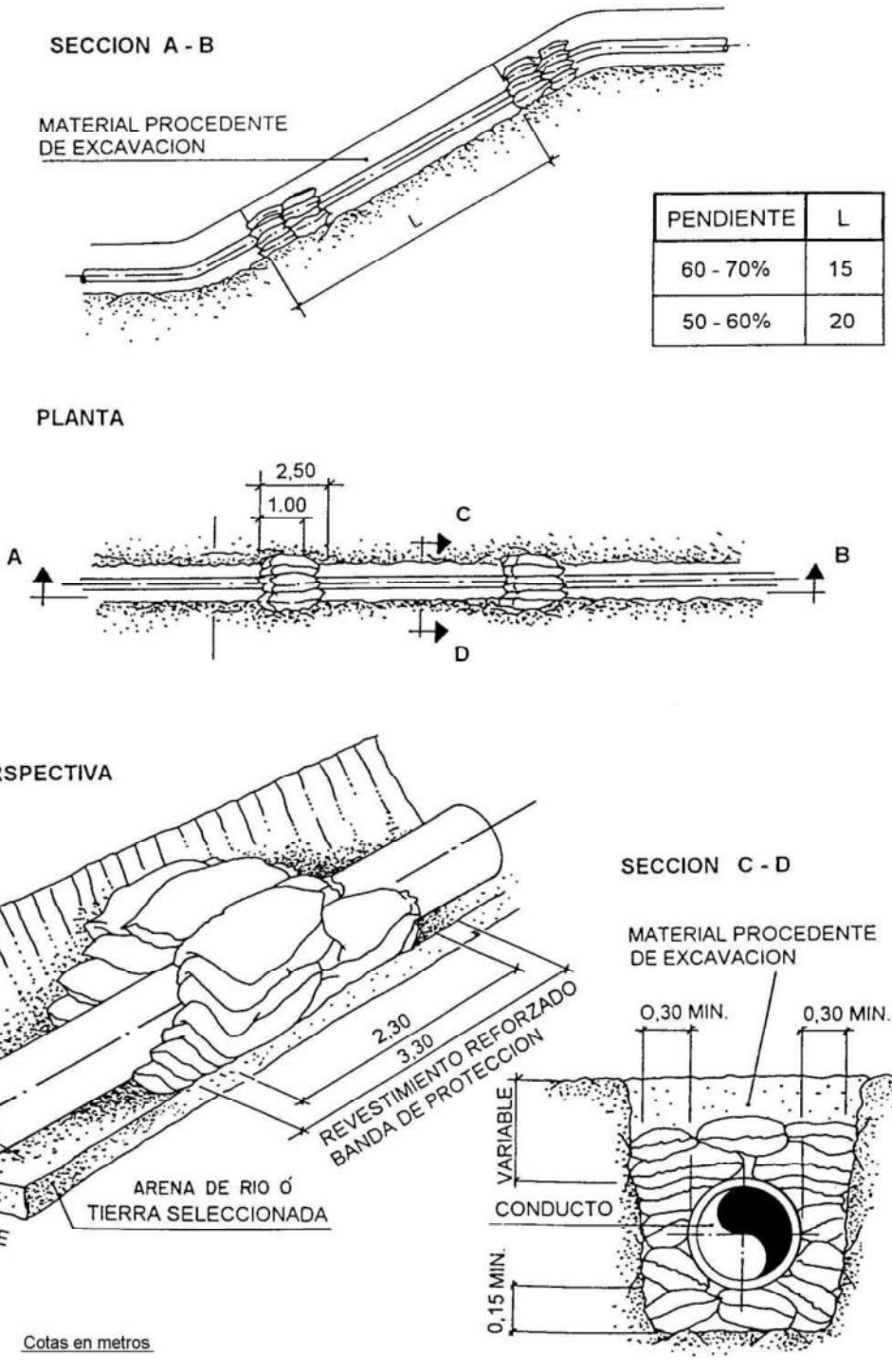


NOTAS:

1. Caja de potencial.
2. Tubo hierro negro Ø 1 ½".
3. Fijación.
4. Respiradero curvo según el apartado 6.1.11.1. Además:
   - La soldadura del cable de conexión será aluminotérmica.
   - El conjunto deberá pintarse según procedimiento *PE.00390-PT.04*. Los tubos enterrados se protegerán mediante cinta anticorrosión.
   - Para conexionado de los cables en la caja de toma de potencial ver norma *PE.00385*.
   - En este tipo de montaje, no será necesario pintar la franja indicadora de presión en la caña de la toma de potencial.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.12. Ataguía de sacos para retención de terreno



Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

NOTAS:

1. Los tramos dónde sea necesaria la colocación de ataguías serán fijados por el proyectista, o en su defecto, por la dirección de obra quién podrá variar el criterio de colocación según la pendiente.
2. Los sacos serán de material incorrosible, yute de 50 kg y se llenarán solamente las 3/4 partes del mismo.
3. El material para el llenado de los sacos será tierra arcillosa, cuando se utilicen para colocación en pendiente.
4. El material para el llenado de los sacos será grava-cemento, cuando se utilicen, además, como cimentación o apoyo de muros de contención.
5. Para evacuar la posible acumulación de agua en la zanja, se dispondrá, a criterio de la dirección de obra, el correspondiente sistema de drenaje (tubería porosa, zanja paralela rellena con material granular, etc.) y de defensa contra la erosión de la de la capa superficial.

6.2. Cruces con otros servicios

Para paralelismos y cruces en redes y acometidas con otros servicios se tendrán en cuenta, en lo que respecta a distancias y tipo de protecciones, lo indicado en el *PE.00084* "Procedimiento de protección entre redes y acometidas de gas y otros servicios enterrados".

6.3. Otros cruces mediante perforación horizontal dirigida (PDH)

Cada vez más, algunos de los organismos afectados exigen que el cruce con sus servicios se realice mediante PHD. En muchas ocasiones, el propio diseñador elige esta técnica para cruces que implican a varios servicios a la vez, o que presentan especiales dificultades.

En estos casos, se deberá presentar un proyecto constructivo como el mencionado en el apartado 6.1.2. anterior. La realización de tomografías deberá ser evaluada en cada caso, ya que dependiendo de la naturaleza del cruce puede ser imposible su realización.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

1. Objeto

Esta norma tiene por objeto establecer los criterios para la ubicación y las características de los hitos de señalización de redes y acometidas.

2. Alcance

El indicado en el mismo apartado del *PE.00389*.

3. Documentos de referencia

Los indicados en el mismo apartado del *PE.00389*.

4. Definiciones

Las indicadas en el mismo apartado del *PE.00389*.

5. Responsabilidades

Aparecen incluidas en el desarrollo del procedimiento.

6. Desarrollo

6.1. Criterios generales de ubicación

Siempre que constructivamente sea posible, el hito se colocará en la zona de servidumbre del gasoducto, sobre la generatriz del tubo y de forma que la estructura sea estable y visible. En caso de imposibilidad y debidamente autorizados, podrán instalarse fuera de esta zona, a un lado u otro de la tubería de forma que el plano de la placa de señalización sea perpendicular al eje de la canalización, en estos casos debe señalarse en la placa su desplazamiento o tal circunstancia.

6.1.1. Hitos aéreos de señalización de vértices y puntos intermedios en zonas rurales o no urbanizadas

Los hitos se colocarán de manera que desde cada uno de ellos pueda observarse el anterior y el posterior sin necesidad de utilizar ningún tipo de visor, a fin de poder seguir el trazado en campo y que sea fácil imaginar la traza de la canalización sobre el terreno, aún no disponiendo de planos de las instalaciones.

Además, los hitos se instalarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Siempre se colocarán en los puntos en que exista un cambio de dirección.
- En los tramos rectos que tengan una longitud importante, la distancia entre hitos no excederá de 200 m.
- Cuando sea posible, se instalarán sobre la generatriz de la tubería a señalizar.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.2. Hitos de señalización de cruces y puntos especiales

Estos hitos se colocarán en los cruces de autopistas, autovías, vías rápidas, ferrocarriles, ríos, etc. y en general, en aquellos cruces con infraestructuras relevantes y puntos especiales. Los postes de toma de potencial del sistema de protección catódica también podrán utilizarse como hitos, siempre que se les dote de la correspondiente placa de señalización con las características que se detallan en los anexos del presente procedimiento.

6.1.2.1. Cruces con tubo de protección (señalización)

El soporte estará soldado o sujeto a uno de los respiraderos del cruce, constituyendo el hito, el conjunto de la placa de señalización y el respiradero.

6.1.2.2. Cruces sin tubo de protección y otros puntos especiales (señalización)

Se colocará un hito en uno de los extremos del cruce o paso. En el caso de que el cruce fuera superior a 50 m, o que el hito posterior no fuera visible desde éste, se colocará también un hito en el otro extremo.

6.1.3. Hitos de señalización para vigilancia aérea

El uso de este tipo de hitos será restringido y la necesidad de su instalación estará reflejada expresamente en el proyecto de detalle, a solicitud de Nedgia.

Para facilitar su visibilidad desde el aire es conveniente que el eje del sombrerete este colocado en posición perpendicular al eje del tubo.

6.1.4. Hitos de señalización en zonas urbanas

Al igual que en el caso de los hitos de señalización para vigilancia aérea, el empleo de los hitos de señalización en zonas urbanas será expresamente autorizado por Nedgia y deberá figurar en el proyecto de detalle

6.2. Criterios generales de construcción

Se tendrán en cuenta las indicaciones referenciadas en la *ES.05305 Características constructivas de los hitos de señalización*.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.3. Información sobre los hitos y archivo de datos

La información acerca de los hitos, así como su codificación, estará recogida en los planos *as-built*, específicamente, en la guitarra del perfil longitudinal. En caso que en el proyecto no sea preciso generar planos de perfil, en la documentación final de obra figurará un apartado específico en el que se incluirá toda la información relacionada con los hitos instalados.

Todos los hitos estarán geo-referenciados con sus correspondientes coordenadas UTM y la información de los mismos quedará recogida en ICARO.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 01: Placas de señalización vertical y horizontal

Placa de señalización vertical



NOTA: En los espacios habilitados para “RED” e “HITO Nº” se colocarán las letras y dígitos correspondientes al código de la red y el hito de señalización de acuerdo con el Procedimiento de Codificación correspondiente.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Placa de señalización horizontal

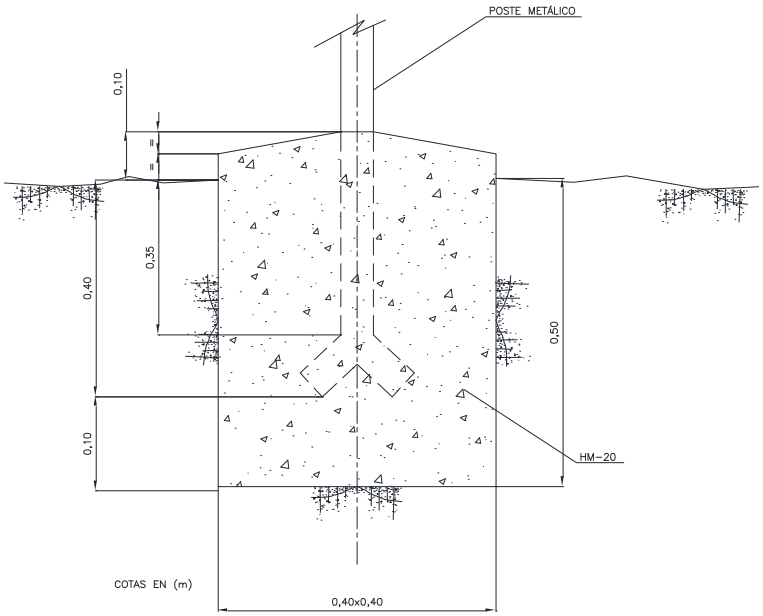


NOTA: En los espacios habilitados para “RED” e “HITO Nº” se colocarán las letras y dígitos correspondientes al código de la red y el hito de señalización de acuerdo con el Procedimiento de Codificación correspondiente.

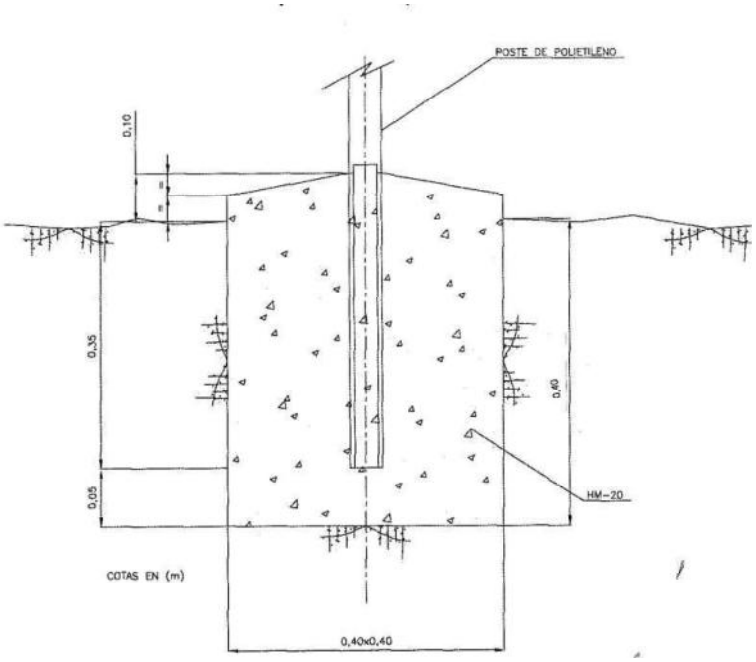
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 02: Hitos de vértice, puntos intermedios y especiales

a) Cimentación poste metálico



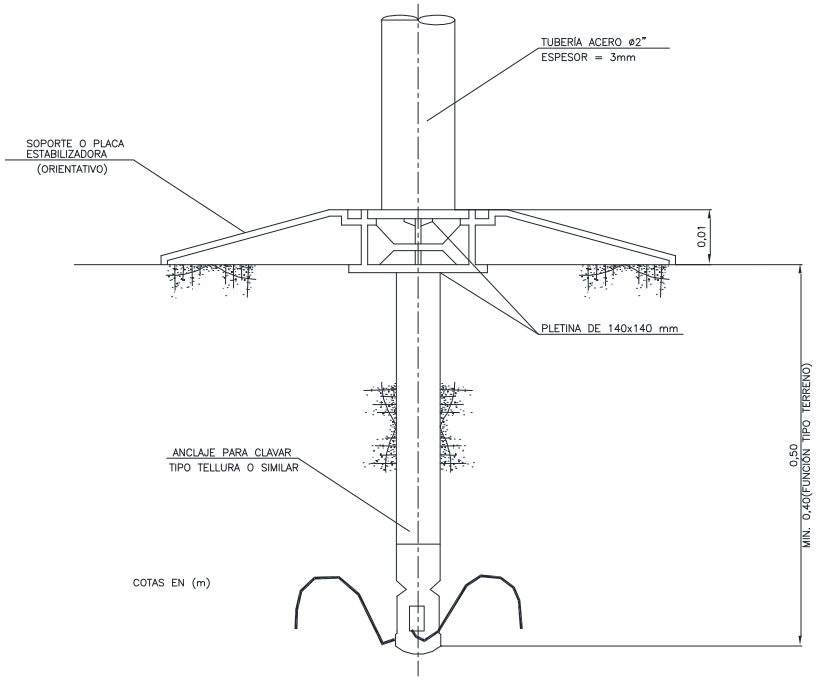
b) Cimentación poste de polietileno



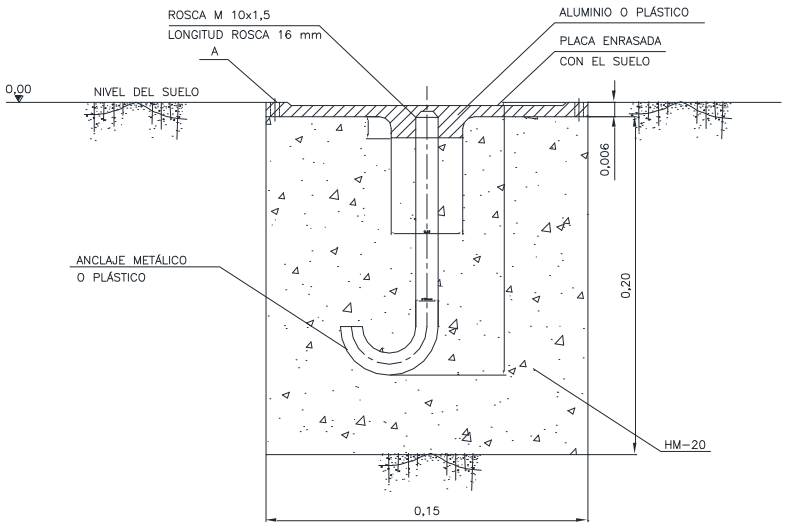
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

c) Anclaje para clavar en tierra

Tipo Tellura o similar (Secoher, duBois, etc.)



d) Anclaje placa de señalización horizontal



COTAS EN (m)

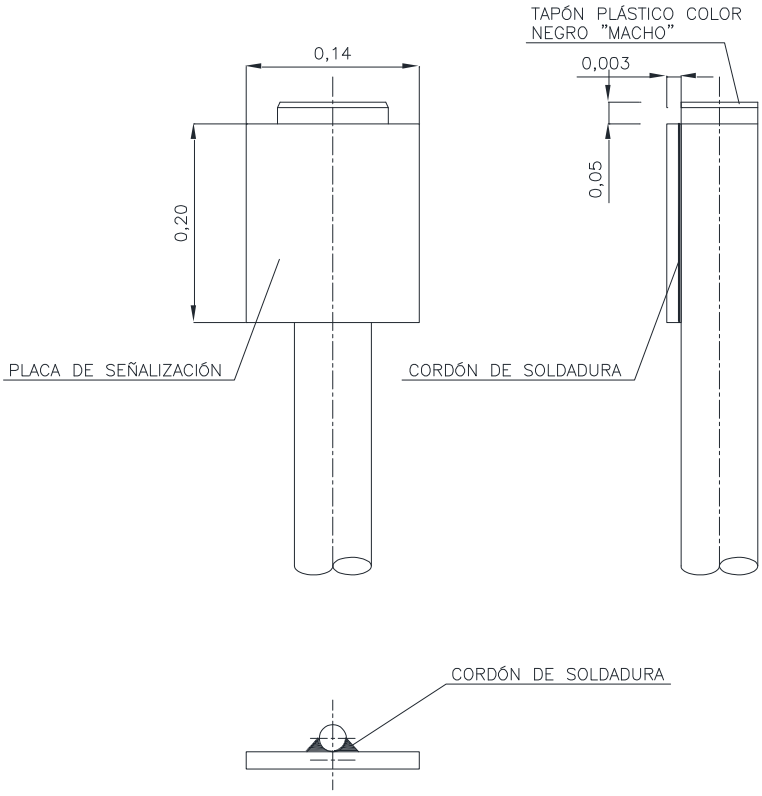
SALVO UNIDADES REFERENCIADAS

A= TALADRO CON ASIENTO AVELLANADO, PARA TACOS DE ø6mm Y TORNILLO DE CABEZA CÓNICA

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 03: Altura postes indicadores y localización placa señalización

En hitos de vértice y puntos intermedios

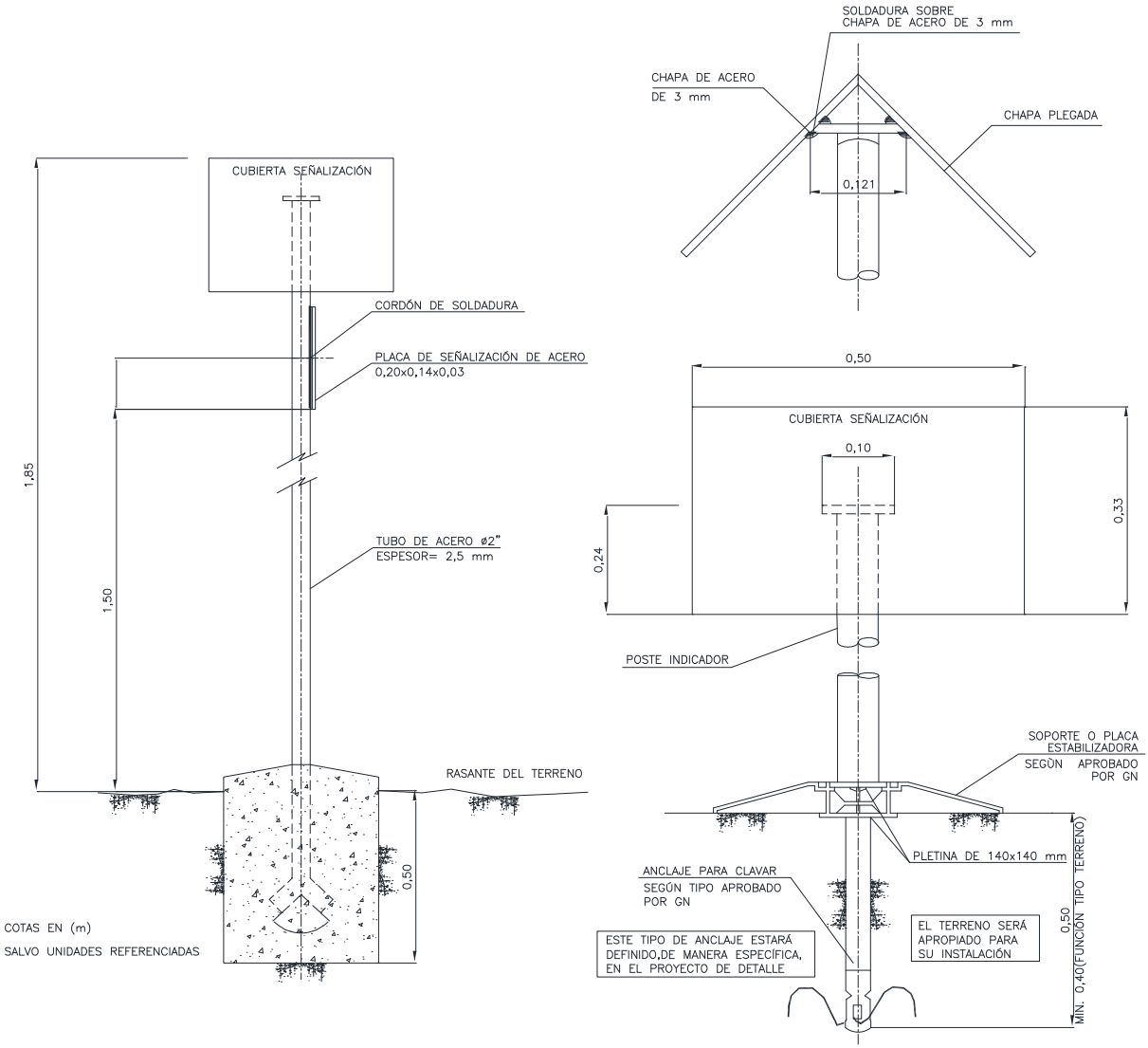


COTAS EN (m)

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

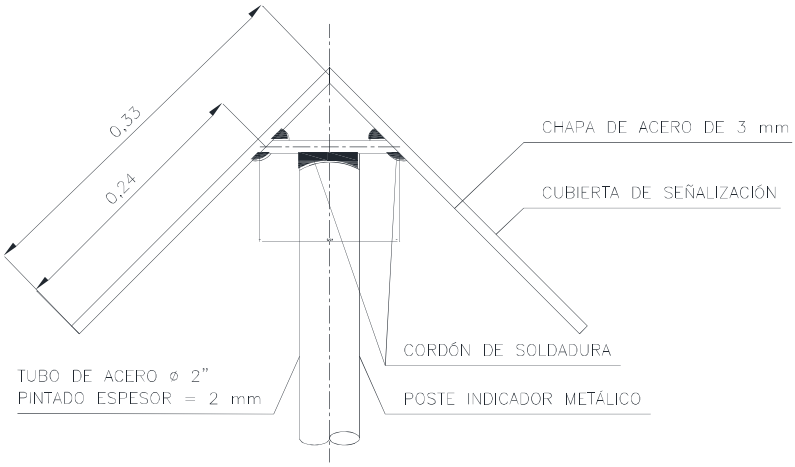
Anexo 04: Hitos de señalización para vigilancia aérea

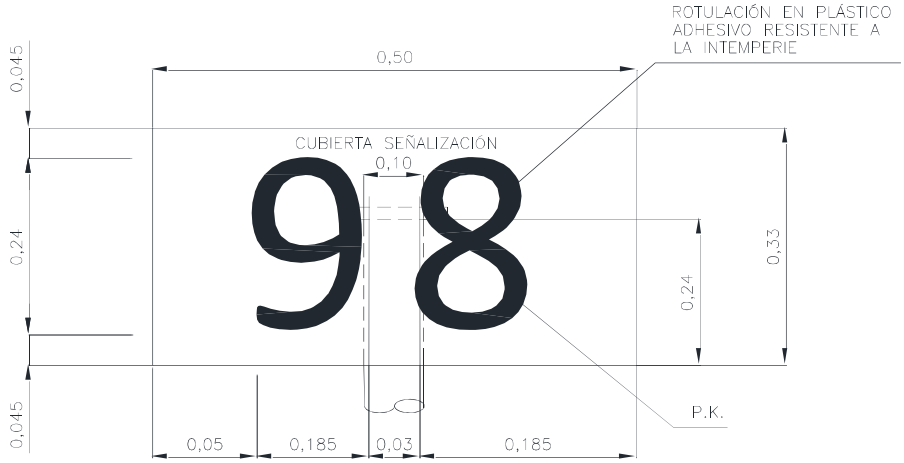
Poste indicador, placa y cubierta de señalización



Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Cubierta de señalización y rotulación





COTAS EN (m)

NOTAS:

1.– LA NUMERACIÓN DELOS P.K. ESTARÁ DEFINIDA EN LOS PLANOS DE DETALLE Y RECOGIDA EN LOS PLANOS AS BUILT.

2.– EL TIPO DE LETRA SERÁ UNIVERS: NEGRA 75.

3.– LA NUMERACIÓN DEL P.K. SE REALIZARÁ EN NÚMEROS ENTEROS Y EN LAS DOS CARAS DE LA CUBIERTA.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Anexo 05: Descripción de los códigos

Código 109201 (Anexo 04, Página 1 de 2).

Poste de acero negro ≥ 2400 x 50 x 2,5 mm (diámetro exterior), pintado según procedimiento indicado en este procedimiento (Punto 6.2.2), cubierta de chapa de acero, plegada 90º de dimensiones totales de 500 x 660 x 3 mm, (Punto 6.2.1.4) placa soporte de señalización de acero 200 x 140 x 3 mm, con perforaciones para remachar la placa soporte, o soldados, con contra placa para soportar la placa de señalización (cód. 109207).

Numeración PK, como define el anexo .04 (hoja 2 de 2).

Las bandas pintadas o adhesivas, hoja 9 de 9.

Para hormigonar.

Código 109202 (Anexo 04, Página 1 de 2).

Poste de acero negro 2000 x 50 x ≥ 2,5 mm, pintado según procedimiento indicado en este procedimiento (Punto 6.2.2), cubierta de chapa de acero, plegada 90º de dimensiones totales de 500 x 660 x 3 mm, (Punto 6.2.1.4) soporte-placa de señalización de acero 200 x 140 x ≥ 3 mm, con perforaciones para remachar al tubo metálico o soldada, para soportar la placa de señalización (cód. 109207). La base del tubo estará dotada de placa de 140 x 140 x ≥ 3 mm soldada y taladros colisos para acoplar al anclaje código 109205.

Código 109203 (Anexo 03, Página 1 de 2).

Poste de acero negro 2350 x 50 x ≥ 2,5 mm, pintado según procedimiento indicado en este procedimiento (Punto 6.2.2), placa soporte de señalización de acero 200 x 140 x 3 mm, con perforaciones para remachar el soporte-placa o soldados. La placa soporte servirá para soportar la placa de señalización (cód. 109207).

Las bandas pintadas o adhesivas, hoja 9 de 9.

Para hormigonar.

Código 109204 (Anexo 03, Página 1 de 2).

Poste de acero negro 1850 x 50 x ≥ 2,5 mm, pintado según procedimiento indicado en este procedimiento (Punto 6.2.2), soporte-placa de señalización de acero 200 x 140 x ≥ 3 mm, con perforaciones para remachar el soporte-placa al tubo metálico o soldada con 4 cordones de 2,5 cm de longitud. Este soporte-placa servirá para soportar la placa de señalización (cód. 109207). La base del tubo estará acondicionada para acoplar en el modelo de anclaje que corresponda.

Para acoplar en anclaje (cód. 109205)

Código 109205 (Anexo 02 (c), Página 1 de 2).

Anclaje para clavar en tierra, de acero Ø 2” galvanizado en caliente, espesor ≥ 2,5 mm, con placa y aletas estabilizadoras, y perforaciones para acoplar los códigos 109202 y 109204, según anexo 2, apartado c, de esta norma.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Código 109206 (Anexo 02 (d), Página 2 de 2).

Anclaje metálico con placa soporte de aluminio señalización horizontal, 100 x 150 x ≥ 6 mm, con rosca M10 x 1.5 y longitud de la rosca 16 mm, con cuatro taladros para remachar la placa de señalización horizontal (cód. 109208), según medidas anexo 2, apartado d, de este procedimiento.

Código 109207 (Anexo 01, Página 1 de 2).

Placa de aluminio grabada y embutida según DIN 4065 de 200 x 140 x 2 mm, mas contra placa de aluminio de 200 x 140 x 1,5, para sujeción de los números y letras de 10 mm, con perforaciones de 10 mm (para nº de red y nº de hito), con cuatro tornillos con tuercas ciegas rasantes de inox. Todo para atornillar a las placas soporte de señalización. (Anexo 1 hoja 1-2).

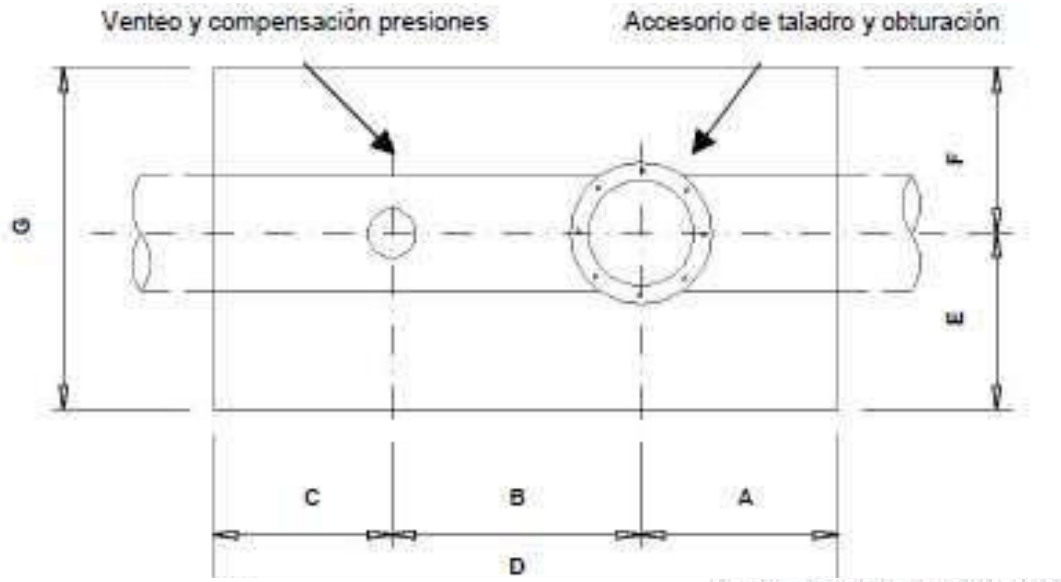
Código 109208 (Anexo 01, Página 2 de 2).

Placa de aluminio de 100 x 150 x 2 mm para remachar al anclaje código 109206, mediante remaches de inox.

Los datos de esta placa de señalización horizontal se grabarán con punzones de baja fatiga.

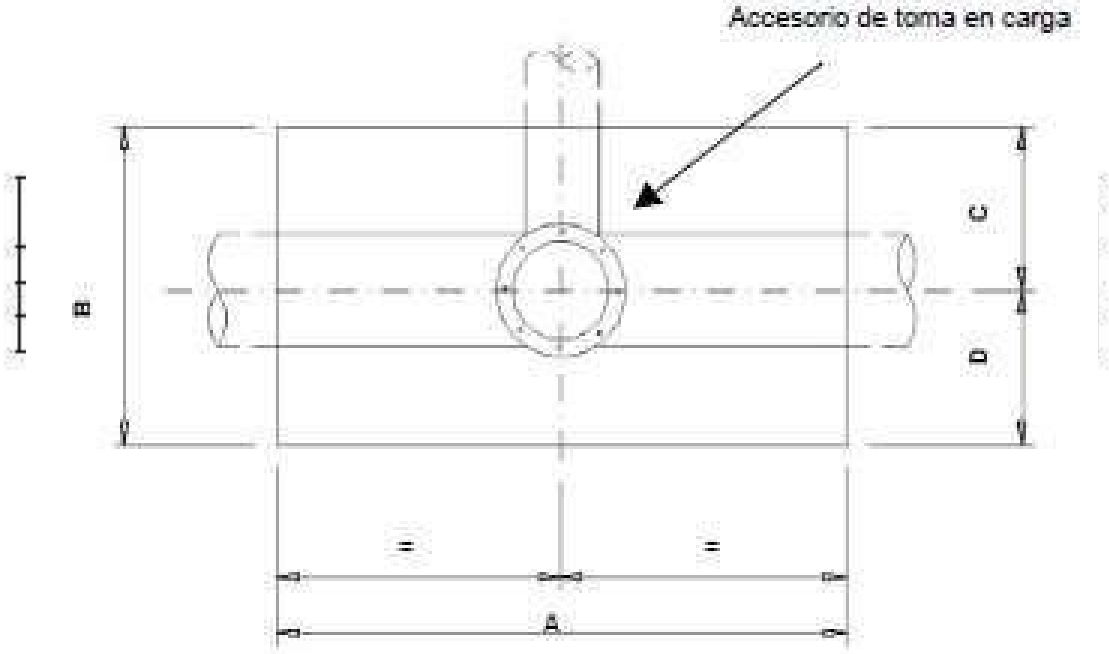
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Figura.1-Dimensiones de zanjas en Taladros Simples



NOTA

la tuberi



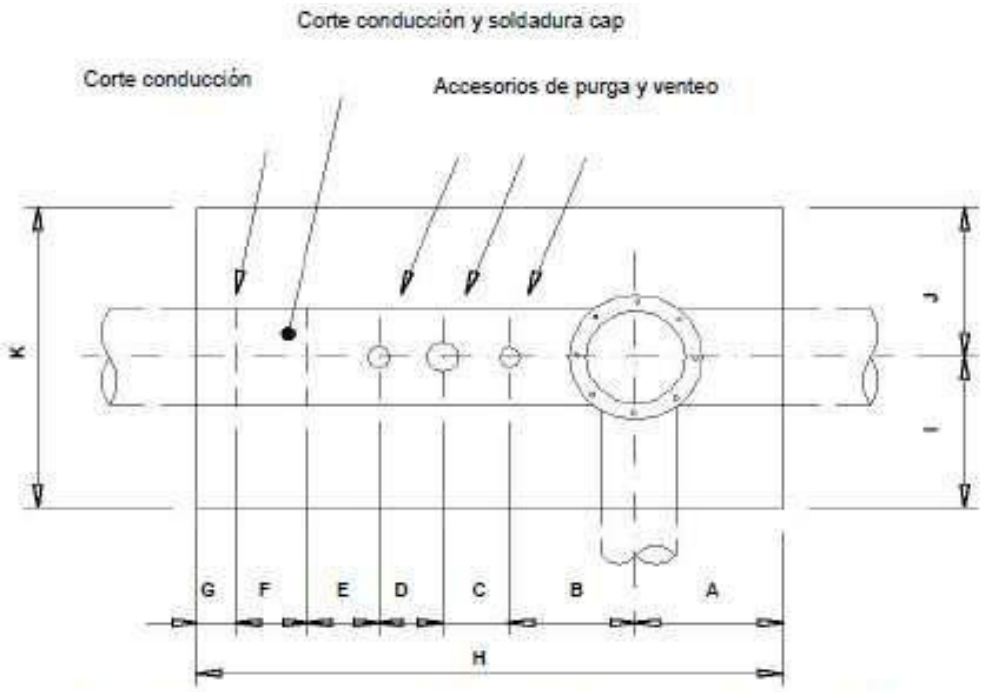
Dimensiones de zanjas en derivaciones

Diámetro conducción derivación (")	COTAS (m)			
	A	B	C	D
2, 3 y 4	1,40	1,20	0,50	0,70
6 y 8	2,00	2,00	1,00	1,00
10 y 12	2,40	2,40	1,20	1,20

NOTA: Bajo los accesorios a taladrar deberá prepararse un relleno de tierras entre el fondo de zanja y la tubería que soporte el sobrepeso de la maquinaria instalada sobre los accesorios a taladrar.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Figura.3-Dimensiones de zanjas y distancia entre accesorios en obturaciones



Dimensiones de zanjas y distancias entre accesorios en obturaciones

Diámetro conducción principal (")	COTAS (m)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2, 3 y 4	0,70	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	4,30	0,70	0,50	1,20
6 y 8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	6,70	1,00	1,00	2,00
10 y 12	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	6,90	1,20	1,20	2,40

NOTA: Bajo los accesorios a taladrar deberá prepararse un relleno de tierras entre el fondo de zanja y la tubería que soporte el sobrepeso de la maquinaria instalada sobre los accesorios a taladrar.

Si por las circunstancias del emplazamiento o por la situación de la canalización respecto de otros servicios las dimensiones establecidas anteriormente no se pudieran cumplir, se abrirán zanjas que permitan realizar los trabajos de soldadura y las operaciones de tubería de acero en carga necesarias, con la máxima seguridad y comodidad posible.

En zanjas profundas se realizará una rampa para poder acceder con la maquinaria a los accesorios y a la canalización. Si esto no es posible por no disponer de espacio suficiente o por otras causas, se utilizarán escaleras en las condiciones de seguridad indicadas en la PE.02421-PT.05 Procedimiento de aplicación de revestimiento en obra y medidas de seguridad en operaciones sobre tuberías de acero en carga. Asimismo, siempre que sea posible, se retirarán las tierras a 1 m de la zanja, dejando paso libre de circulación tanto para los trabajadores como para los vehículos necesarios.

Una vez soldados los accesorios, se rellenará de tierra en la zona a taladrar de tal manera que el relleno esté soportando la parte inferior de la tubería a perforar.

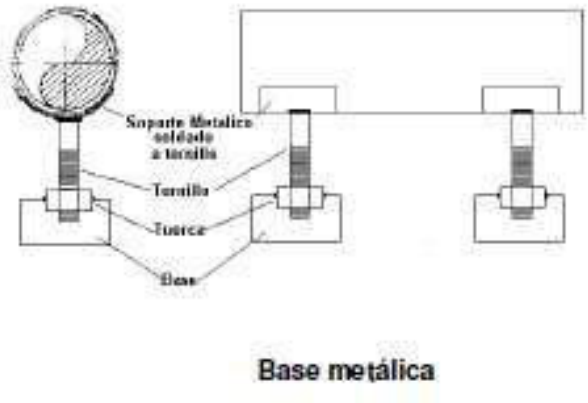
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

En caso de terreno embarrado, se extenderá una capa de zahorra natural o artificial (de granolumetria +-3 cm aprox.) sobre el lugar de actuación en el interior de la cata así como en las rampas de acceso y en el lugar de operación del camión grúa, en cantidad suficiente para realizar los trabajos con seguridad.

En la zona de la tubería en la que esté previsto realizar las operaciones de taladro y obturación, sobre todo en la realización de variantes con o sin by-pass provisional y siempre y cuando el Técnico responsable lo considere necesario, para Ø ≥4", se colocará una base, preferentemente de obra, para Ø ≤4" se calzará la tubería con tacos de madera o sacos terreros bajo de la tubería para soportar el peso de los accesorios y de la maquinaria. (Ver figura 4).

Asimismo, se procurará que la zona de contacto de la base con la canalización se realice con un material que no dañe a la tubería ni a su revestimiento, como por ejemplo neopreno.





Realizadas todas las operaciones e intervenciones en tubería de acero en carga se procederá a reponer el revestimiento de protección de acuerdo a la Parte 05 de la presente norma y al relleno de zanjas para redes de gas en alta presión en función del emplazamiento de la canalización enterrada, según lo descrito en PE.00389 Construcción de obra civil en redes y acometidas con MOP 16 bar.

6.2. Accesorios empleados en obturaciones y taladros

Para realizar las operaciones en carga, una vez ejecutados los emplazamientos de obra civil, será necesaria la instalación de los elementos mecánicos que componen los equipos. Estos los podemos clasificar en tres categorías:

- *Accesorios* instalados sobre la tubería en carga: son definitivos y quedarán permanentemente adheridos a la tubería.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6. Desarrollo

6.1. Criterios generales

En la instalación de redes, acometidas y acometidas interiores enterradas de gas, cuando existan otros servicios próximos ya instalados, la tubería de gas se ubicará lo más alejada posible de estos, y siempre que sea factible a una distancia mayor que "d" definida en la tabla 1.

Tabla 1

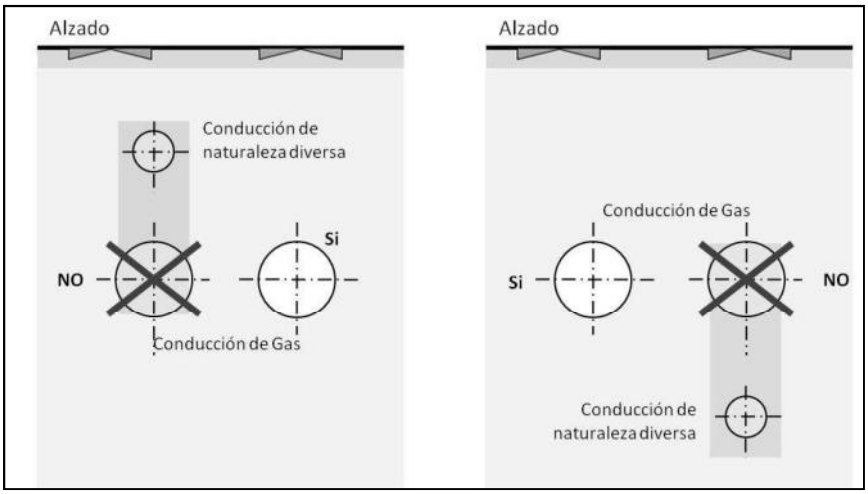
	Distancia "d" mínima separación con otros servicios (cm)			
	MOP ≤ 5 bar		MOP > 5 bar	
	Paralelismos	Cruces	Paralelismos	Cruces
Redes gas con Redes de otros servicios	20 (*)	20(*)	40	20
Redes gas con Acometidas de otros servicios			40	30
Acometidas gas con Redes de otros servicios	30	30		
Acometidas con Acometidas				

Nota: Las partes enterradas de las IR, se protegerán con el mismo criterio que las acometidas.

(*) En el ámbito territorial de Cataluña la distancia de las redes de gas con acometidas de otros servicios será de 30 cm, de acuerdo con la legislación autonómica.

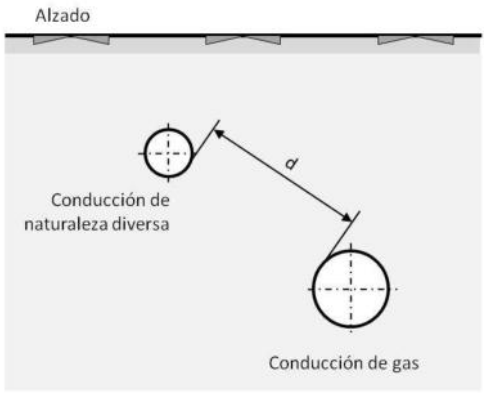
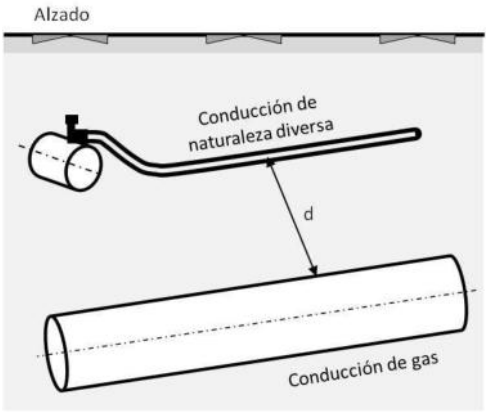
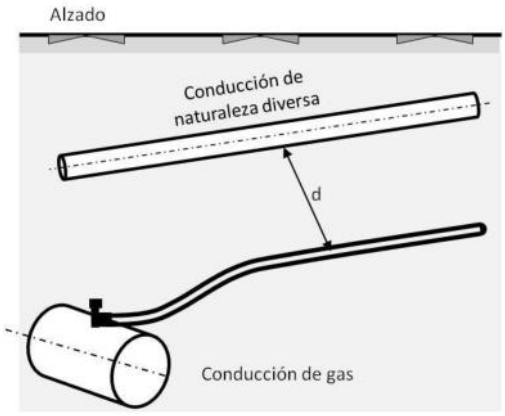
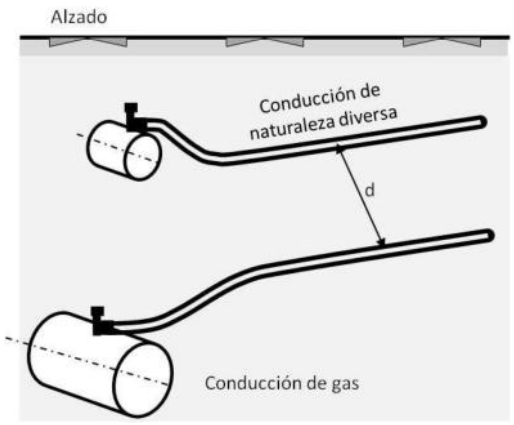
Cuando por causas justificadas no puedan respetarse las distancias mínimas "d" entre servicios próximos ya instalados, se actuará según lo indicado en el punto 6.2. de esta norma (Protecciones entre las redes de gas y otros servicios enterrados). Siempre se interpondrán entre ambas canalizaciones materiales que proporcionen la suficiente protección mecánica, eléctrica, térmica o química.

En recorridos paralelos, queda expresamente prohibida la instalación de la tubería de gas en la proyección vertical, tanto por encima como por debajo, del servicio encontrado (ver dibujo). Adicionalmente se procurará el mayor distanciamiento posible a juntas en canalizaciones de otros servicios y a tubulares no estancas:



Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.1. Croquis con paralelismo con conducción de naturaleza diversa

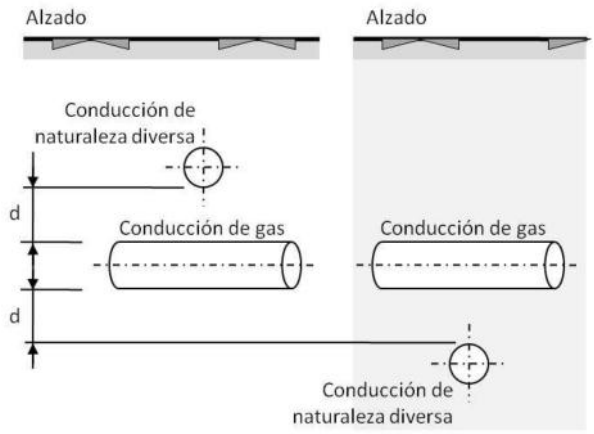
Redes de gas con Redes de otros servicios	Redes de gas con Acometidas de otros servicios
	
Acometidas de gas con Redes de otros servicios	**Acometidas de gas con Acometidas de otros servicios**
	

NOTA: En caso de no poder respetarse las distancias mínimas se realizará una protección adecuada, según Apdo. 6.2. de esta norma.

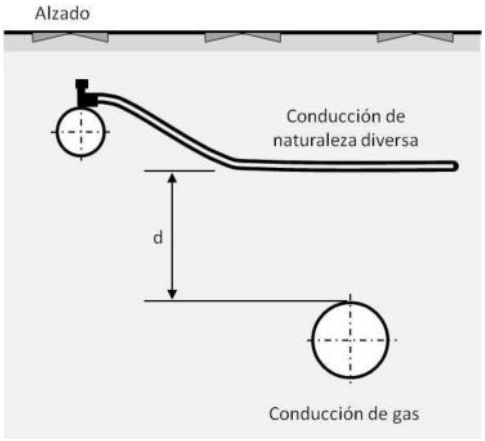
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.1.2. Croquis de cruce con conducción de naturaleza diversa

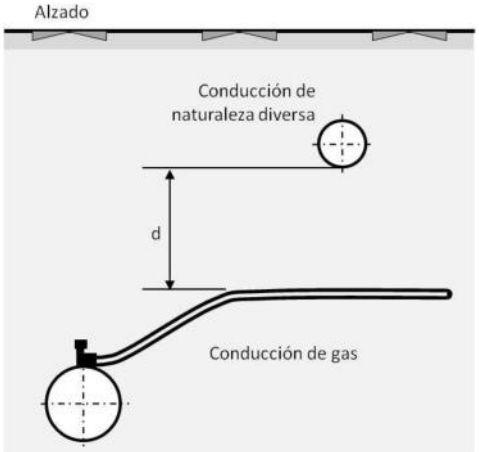
Redes de gas con Redes de otros servicios



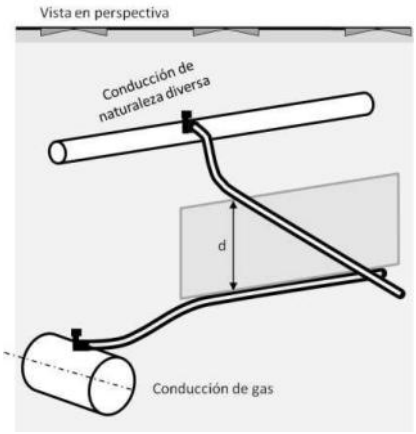
Redes gas con Acometidas de otros servicios



Acometidas de gas con Redes de otros servicios



Acometidas de gas con Acometidas de otros servicios



NOTA

En caso de no poder respetarse las distancias mínimas indicadas, se realizará una protección adecuada, según Apdo. 6.2 de la presente norma.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.2. Tipos de afecciones en función de la naturaleza del servicio

Dependiendo de la naturaleza del servicio del cual se debe proteger el tubo de gas, y el tipo de afección que pueda causar a la tubería de gas, se deberá colocar el tipo de protección adecuado a las características del mismo.

A continuación se detalla el tipo de afección que puede causar sobre la tubería de gas algunos de los servicios más habituales encontrados en el subsuelo.

Canalizaciones de agua: La afección que puede originar una fuga de agua, la consideraremos afección MECÁNICA. En este caso la tubería de gas enterrada en las inmediaciones, puede verse afectada por el impacto continúo de un dardo de agua a presión que mezclado con arena puede producir la perforación del tubo.

Cables de distribución eléctrica: Pueden originar dos tipos de afección, ELÉCTRICA por avería, y TÉRMICA por sobrecargas que pueden producir temperaturas elevadas.

Redes de telecomunicación o conductos (tritubos) que las contienen: Pueden originar una afección ELÉCTRICA, debido a que las tuberías de gas enterradas pueden verse afectadas por una descarga eléctrica, procedente de un defecto en un cable de telecomunicaciones que circule cerca de ellas.

Conducciones de aguas residuales y desagües: Pueden originan una afección QUÍMICA, debido a que las tuberías de gas enterradas pueden verse afectadas por alguna sustancia química procedente de un escape de agua residual de una tubería que circule cerca de la conducción de gas.

Tuberías de hormigón o servicios hormigonados y arquetas de ladrillo: La afección que pueden originar es MECÁNICA y básicamente por rozamiento. Se debe evitar que las canalizaciones de gas enterradas que se instalen en la cercanía de tuberías de hormigón o de servicios hormigonados puedan sufrir daños por su proximidad durante el tapado y compactación.

6.2.1. Tipos de materiales y su utilización

Los materiales a utilizar para las protecciones serán los siguientes;

Compound elastomérico ignífugo (según ES.00538).

Ladrillos macizos.

Placas de fibrocemento.

PVC (Policloruro de Vinilo).

Caucho sintético NBR. (Caucho nitrilo sintético).

En la tabla 2 se indica para cada material el tipo de afecciones a las que puede proteger de una forma adecuada.

Su uso preferente se determinará en función de sus características y del tipo de afección.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Tabla 2

Suministros de los cuales las conducciones de gas deben protegerse	Tipo de afección	Materiales de protección				
		Compound elastomérico ignífugo	Ladrillo macizo	Fibroce-mento	PVC	NBR
Redes de Agua Presurizada	Mecánica	SI (*)	SI	SI	NO	NO
Cables eléctricos (Alumbrado público, compañía eléctrica, etc.)	Térmica y Eléctrica	SI (*)	SI	SI	NO	NO
Telecomunicaciones	Eléctrica	SI (*)	SI	SI	SI (*)	SI
Tuberías de hormigón, Servicios hormigonados y arquetas de ladrillo	Mecánica (Rozamiento)	NO	NO	NO	SI (*)	SI (*)
Conducciones de aguas residuales y desagües	Química	NO	NO	NO	SI (*)	NO

(*) Uso Preferente

En caso de coexistir más de un tipo de afección, la conducción de gas se protegerá con el mínimo tipo de materiales necesarios que den cobertura al máximo tipo de afecciones a proteger.

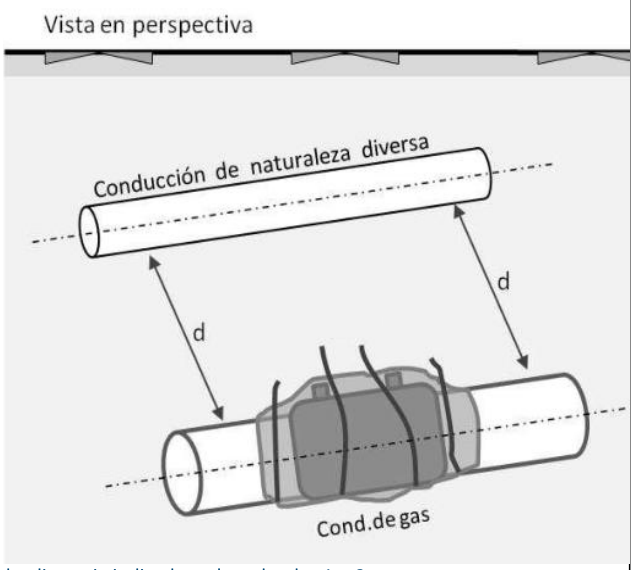
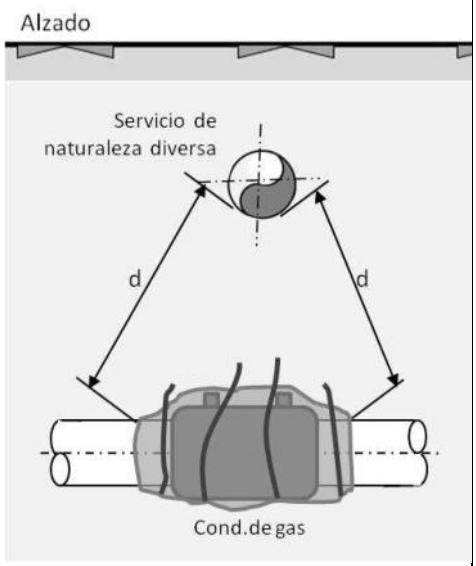
6.2.1.1. Protecciones de compound elastomérico ignífugo

De los modelos existentes de protecciones de Compound elastomerico ignifugo de acuerdo a la ES.00538, se usará la indicada para cada caso, en función de la parte o tramo de instalación de gas a proteger.

A continuación se reflejan distintas opciones de colocación.

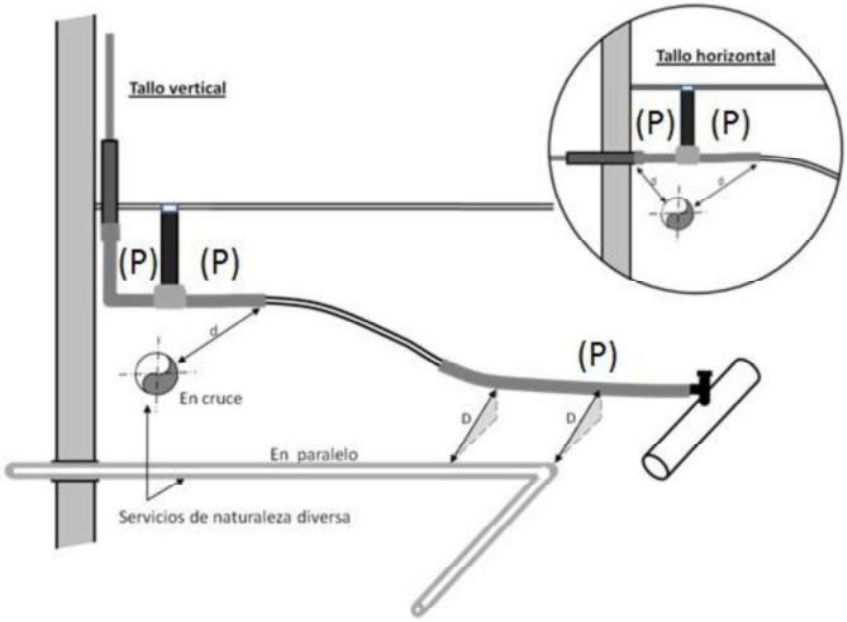
Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.2.1.1.1. Croquis de aplicación del compound elastomérico ignífugo en formato plancha

En paralelismo con otros servicios	En cruce con otros servicios
	
d < distancia indicada en las adendas 1 a 6	d ≥ distancia indicada en las adendas 1 a 6
Protección de compound elastomerico ignifugo La longitud de la protección será tal que la distancia entre los puntos más cercanos de los servicios sea igual o mayor a las distancias establecidas en la tabla 1.	

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

6.2.1.1.2. Croquis de aplicación en acometidas

En paralelismo y en cruce con otros servicios
 (P) Protección con Compound Elastomérico Ignífugo
Acometidas y Acometidas interiores enterradas
"d/D" distancia "d" según se define en la tabla 1. La longitud de la protección será tal que la distancia entre los puntos más cercanos de los servicios sea igual o mayor a las distancias establecidas en la tabla 1. En caso necesario, la válvula se protegerá con plancha

6.2.1.2. Protecciones con ladrillo macizo o placas de fibricemento

Se aplicará entre el tubo de gas y el servicio a proteger:

- Hilera de ladrillos macizos de espesor mínimo 40 mm.
- Placas de fibrocemento exento de amianto de densidad ≥ 1.500 Kg/m^3, insolubles en el agua y de medidas: 600 mm x 300 mm x 10 mm de espesor, solapando entre 6 y 10 mm entre ellas.

En ambos casos se admitirán otras características técnicas y dimensiones comerciales que garanticen una adecuada protección previa aprobación de Nedgia, manteniendo siempre un espesor mínimo de 40 mm para el ladrillo macizo y 10 mm para el fibrocemento.

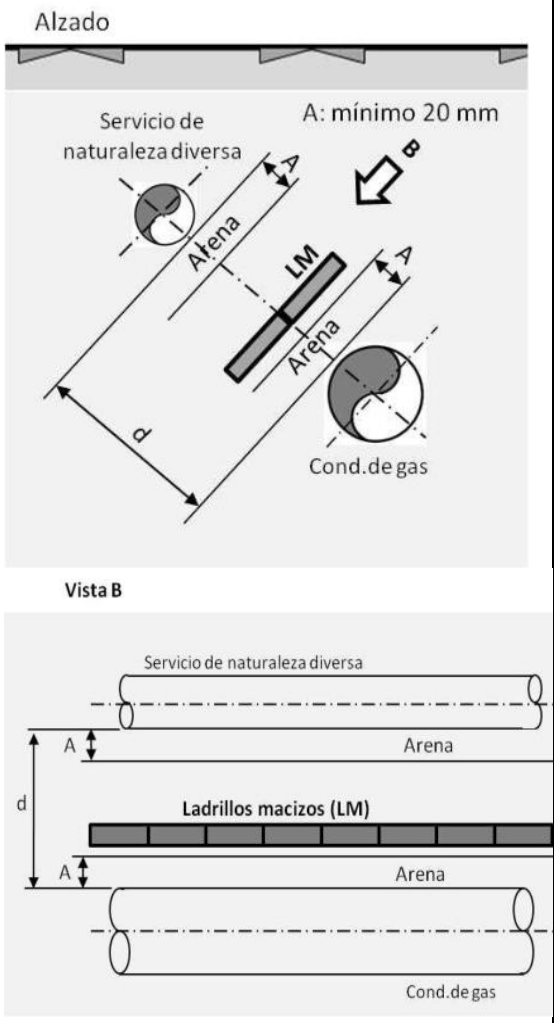
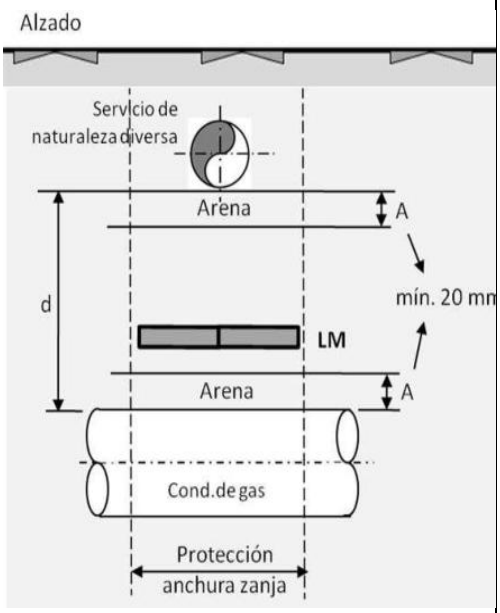
Las placas o ladrillos no se colocarán en contacto con la tubería de gas, habrá entre ellos una capa de arena de un espesor de 20 mm como mínimo.

Si la distancia entre los dos servicios obliga a que la separación entre la protección y cualquiera de los mismos sea inferior a 20 mm, se sustituirá la capa de arena por una placa de caucho sintético NBR de 3 mm de espesor como mínimo y de una superficie suficiente para evitar que durante el relleno y compactado de la zanja,

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

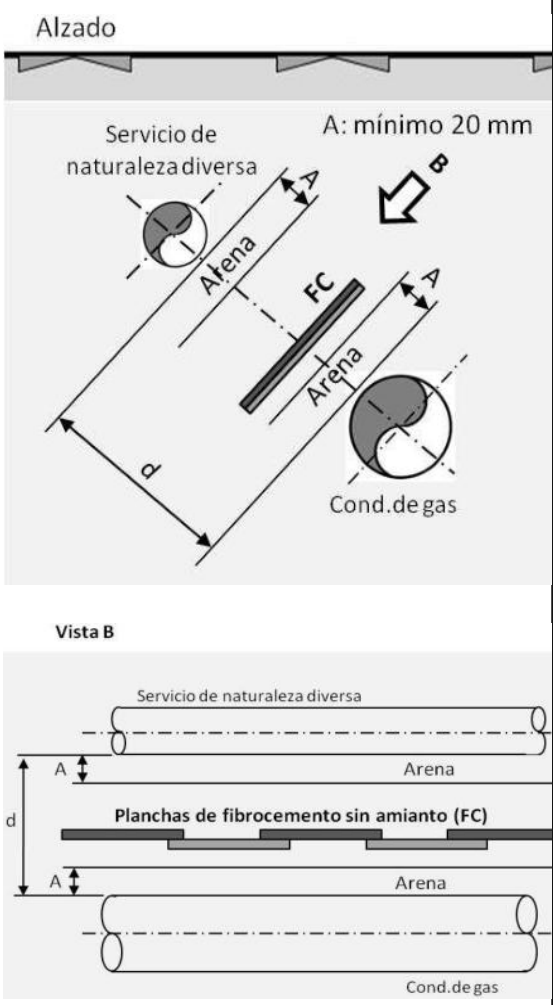
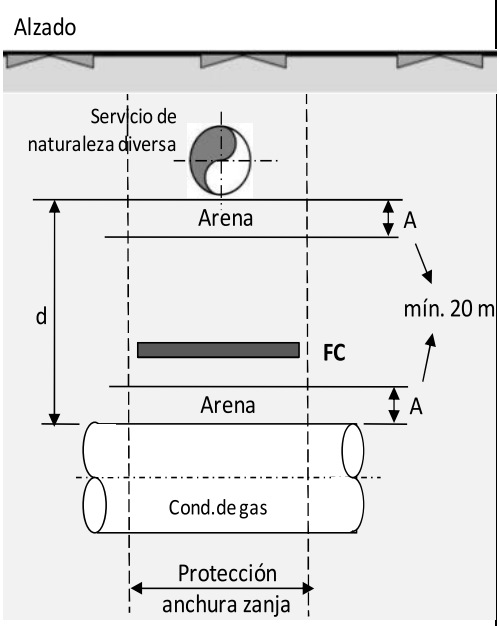
o en posteriores sobrecargas, la protección dañe algunas de las redes o acometidas.

Croquis de aplicación de protección con ladrillo macizo

En paralelismo con otros servicios	En cruce con otros servicios
	

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Croquis de aplicación de protección con placas de fibrocemento

En paralelismo con otros servicios	En cruce con otros servicios
	

FC.: Protección de fibrocemento exento de amianto

La longitud y dimensiones de la protección será tal que la distancia entre los puntos más cercanos de los servicios sea igual o mayor a las distancias establecidas en la tabla 1.

6.2.1.3. Protecciones con vainas o medias cañas de PVC o placas de caucho nitrilo NBR

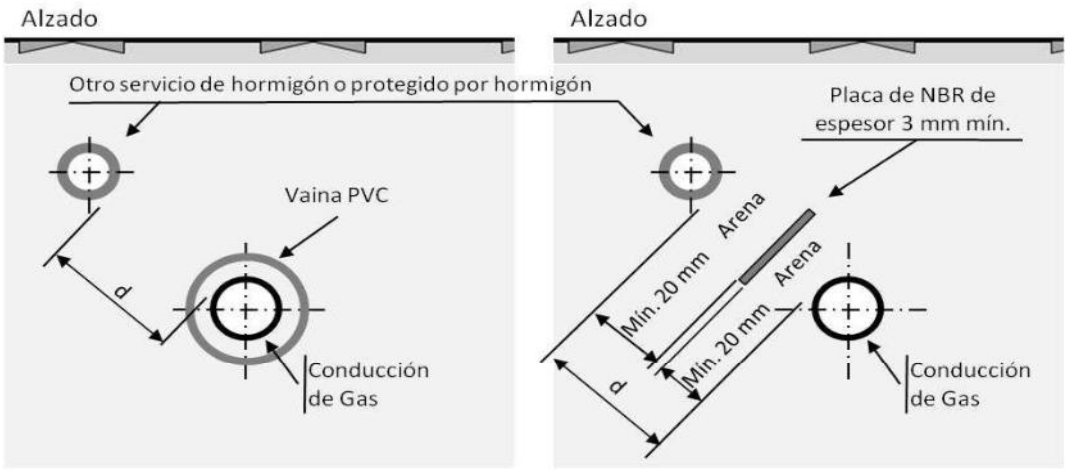
Estas protecciones mediante vainas o medias cañas de PVC de 3 mm de espesor mínimo, o una placa de caucho sintético NBR de 3 mm de espesor mínimo se utilizaran cuando las redes de los otros servicios sean de hormigón, o siendo de otro material estén protegidas por hormigón o ladrillo, ya que se considera que estos materiales constituyen la suficiente protección incombustible y tiene la resistencia mecánica adecuada.

Para la protección de canalizaciones de gas frente a otros servicios enterrados de aguas residuales, sumideros, registros y desagües, se utilizará PVC de 3 mm de espesor mínimo que garantice las distancias mínimas indicadas en la tabla 1.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Alternativamente y previa aprobación de Nedgia, podrán utilizarse soluciones técnicas y materiales de características similares que garanticen la continuidad de la protección frente a una posible afección química.

Adicionalmente si la canalización de gas cruza por la parte inferior del servicio, y aunque este sea de hormigón, la tubería de PVC o solución alternativa adoptada, se prolongará siempre que sea posible 50 cm en ambos extremos de la tubería de gas más allá del punto de afección.



"d" menor que distancia mínima definida en la tabla 1

6.2.2. Puntos de protección especial

Se considerarán, por el riesgo potencial de afección a las redes y acometidas de gas natural, puntos de protección especial los siguientes:

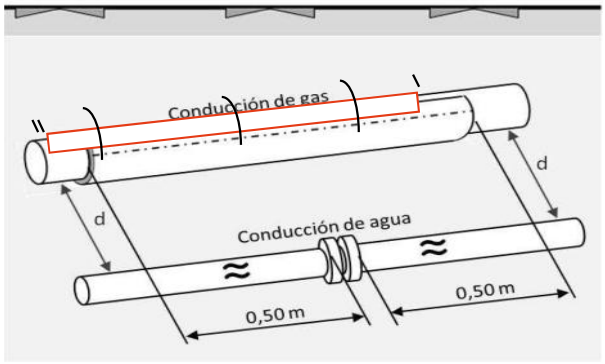
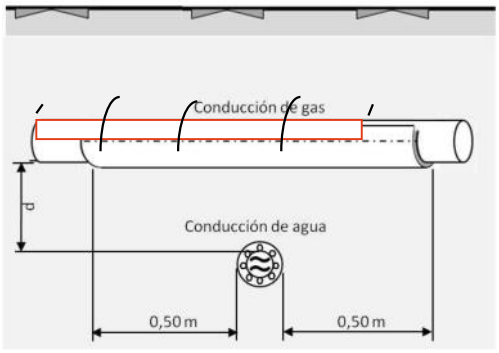
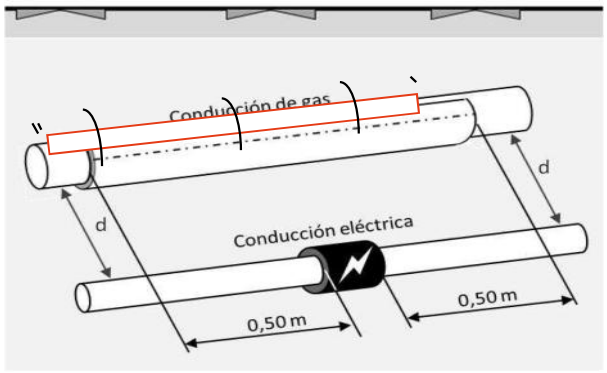
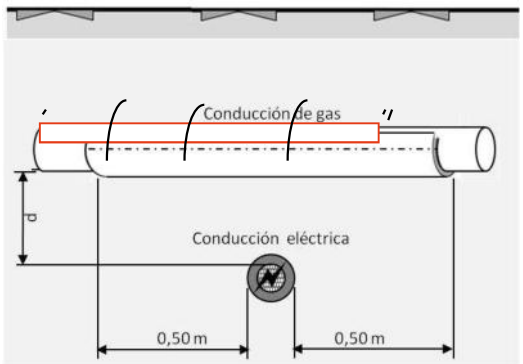
- Empalmes de cables de distribución eléctrica.
- Uniones desmontables en tuberías y accesorios de canalizaciones de agua.

Si en la obra civil necesaria para la instalación o mantenimiento de nuestras redes y acometidas se detectan dichos puntos de protección especial a una distancia inferior a 50 cm también se colocarán protecciones.

En estos casos las protecciones se colocaran de tal forma que el tubo de gas quede protegido 50 cm a cada lado del punto especial y se utilizará preferentemente la protección de compound elastomérico, siendo así mismo aceptables cualquiera de las protecciones descritas con anterioridad.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Croquis de aplicación Puntos de Protección Especial con lámina de compound elastomérico ignífugo

En paralelismo	En cruce
	
	

Se protegerá la tubería de gas, siempre que no se cumpla la distancia “d” de 50 cm. entre las generatrices más próximas de los dos servicios.

La longitud de la protección será como mínimo de 50 cm. medida a partir del final de la unión o empalme eléctrico.

Propiedad de Nedgia. Prohibida su reproducción

Documento V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio de seguridad y salud del proyecto se anexa documento a parte.

ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

JULIO DE 2026



Alejandra Risco Barba
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 25.430 del COITIM

Firmado digitalmente por: RISCO BARBA ALEJANDRA - 53850170V
Fecha y hora: 14.07.2026 10:02:12

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 5
1.1. ANTECEDENTES 5
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO 6
2. LEGISLACIÓN APLICABLE 7
2.1. NORMATIVA INTERNACIONAL 8
2.2. NORMATIVA ESTATAL 8
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA RIOJA 8
3. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO 10
4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS 13
4.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS 13
4.1.1. ALTERNATIVA 0. NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO 13
4.1.2. ALTERNATIVA 1. TRAZADO PROYECTADO 14
4.2. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA 14
4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPOSIBILIDAD DE ALTERNATIVAS CON MENOR IMPACTO PAISAJÍSTICO 16
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 17
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 17
5.1.1. CONDUCCIÓN 17
5.2. CONSTRUCCIÓN 18
5.2.1. REPLANTEO Y BALIZADO DEL TRAZADO 18
5.2.2. ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL. APERTURA DE LA PISTA DE TRABAJO 18
5.2.3. APERTURA DE ZANJA 19
5.2.4. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, ALMACÉN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA 20
5.2.5. CURVADO, SOLDADURA, PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA Y PUESTA EN ZANJA 20
5.2.6. TAPADO DE LA TUBERÍA 20
5.2.7. PUNTOS Y CRUCES ESPECIALES 21
5.2.8. RESTITUCIÓN DEL TERRENO 21
5.2.9. SEÑALIZACIÓN FINAL 22
5.2.10. SERVIDUMBRES 22
5.3. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO 24
5.3.1. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD 25
5.3.2. SERVICIOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO 25
5.4. CALENDARIO DE OBRAS 28
6. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE 29
6.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PAISAJE DE LA REGIÓN 29
6.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO 31
6.3. ANÁLISIS DEL PAISAJE 36
7. ANÁLISIS VISUAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 40
7.1. VISIBILIDAD DEL PROYECTO 40
7.1.1. CUENCAS VISUALES 41
7.1.2. VALORACIÓN DE LA VISIBILIDAD 45
7.2. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 46
7.2.1. COMPATIBILIDAD CON EL PAISAJE 47
7.2.2. INTEGRACIÓN VISUAL 49
7.2.3. ESCALA CROMÁTICA 51

7.2.4. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 53
8. PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y ECOLÓGICA 54
8.1. SITUACIÓN ACTUAL 54
8.2. INCENDENCIA DEL PROYECTO 55
8.3. VALORACIÓN DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y ECOLÓGICA 55
9. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 57
9.1. ELEMENTOS DEL TERRITORIO CON POTENCIAL INTERACCIÓN PAISAJÍSTICA 57
9.1.1. ELEMENTOS QUE INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE EL TRAZADO 58
9.1.2. ELEMENTOS PRESENTES EN EL ENTORNO INMEDIATO 60
9.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 62
10. PROPUESTA DE MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 65
10.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 66
10.2. MEDIDAS CORRECTORAS 69
10.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS 73
11. CONCLUSIONES 74

ANEJO I: PLANOS DEL ESTUDIO DE PAISAJE

DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

DATOS BÁSICOS PROYECTO	
ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	
Código GODA	DISCCP24070014294002
Empresa solicitante	Nedgia Rioja S.A.
Domicilio a efectos de notificaciones	Calle Jorge Vigón, 51
CIF	A-26037861
Municipios	Calahorra
Provincia	La Rioja
Comunidad Autónoma	La Rioja
Entidad encargada de elaborar el proyecto	BOSLAN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
Autor del proyecto	Alejandra Risco Barba Ingeniero Técnico Industrial 25.430
Caudal previsto (m³(n)/h)	7.000
Longitud ampliación de red	1.362 metros

Tabla 1. Datos básicos del proyecto.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES

Con fecha abril de 2026, se redactó el proyecto denominado "PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)", cuyo objeto contemplaba la ejecución de una nueva red de distribución de 1.361 m destinada al suministro de gas natural del polígono industrial El Recuenco, así como la instalación de una Estación de Regulación y Medida ERM APA 16/10 Q 9.000-D, en Calahorra, con un consumo de 7.000 m3(n)/h, presión de operación de entrada 16 bar y presión de salida 10 bar, en el término municipal de Calahorra.

Dicho proyecto fue tramitado ante el Servicio de Industria, Comercio y Transición Energética de la Dirección General de Empresa, Energías e Internacionalización del Gobierno de La Rioja. Posteriormente, y como consecuencia de criterios técnicos y administrativos aplicables a su tramitación, se ha considerado conveniente redefinir el alcance de la infraestructura proyectada.

En concreto, el esquema inicialmente planteado se modifica para contemplar:

- Una red de distribución en acero 6" para la conexión industrial de gas natural desde la red existente RAA-E01 en Acero DN 8" MOP 16 bar, en el término municipal de Calahorra, hasta el Polígono El Recuenco en el mismo T.M, en la provincia de La Rioja.

- Eliminación de la ERM prevista a instalar.

Esta modificación implica un cambio en la configuración funcional de la instalación, si bien mantiene en gran medida el trazado previamente analizado, así como las afecciones a organismos y servicios existentes.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es definir y justificar las modificaciones introducidas respecto al proyecto anteriormente tramitado.

En particular, a presente Adenda tiene por finalidad:

- Adaptar el proyecto a los cambios introducidos.
- Permitir la continuidad de la tramitación administrativa, sin necesidad de reiniciar el procedimiento.

A su vez, el objeto del presente documento es definir las características que han de reunir los materiales y los criterios mediante los cuales han de realizarse las obras de ejecución del proyecto "Adenda al Proyecto de Autorización y Ejecución de Instalaciones para la Red de Distribución e Instalación de ERM Q.9000-D para Suministro de Gas Natural al Polígono Recuenco en el término municipal de Calahorra (La Rioja)".

Dichos criterios y características quedan determinados por: los datos de partida, criterios de cálculo, planos y pliegos de condiciones del presente Proyecto, incluyendo asimismo el correspondiente presupuesto de las instalaciones.

Todo ello se describe en el marco de la normativa sectorial vigente aplicable a las infraestructuras de canalización de gases renovables, con especial referencia a la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, para integrar el régimen aplicable al hidrógeno y otros gases renovables. Asimismo, se considera el Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan en su título IV los "Procedimientos de Autorización de las Instalaciones de Almacenamiento, Regasificación, Transporte y Distribución", así como el marco general de transición energética y descarbonización establecido por la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, y por la planificación energética nacional vigente.

Las instalaciones objeto de esta solicitud son las siguientes:

- Red de gas natural en acero 6" en MOP 16 bar de longitud 1.362 metros cuya conexión inicial será la red existente RAA-E01 en Acero DN 8" MOP 16 bar en el T.M. de Calahorra (La Rioja).
- Instalaciones auxiliares: 1 válvula de seccionamiento DN 6".

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

La protección, gestión y ordenación del paisaje en la Comunidad Autónoma de La Rioja se regula mediante la Ley 4/2025, de 1 de julio, del Paisaje de La Rioja, que establece los principios, criterios e instrumentos destinados a garantizar la adecuada integración paisajística de actividades, usos y proyectos susceptibles de producir afecciones sobre el paisaje.

En el marco de dicha ley, el Estudio de Integración Paisajística constituye uno d ellos instrumentos de integración paisajística aplicables a actividades usos y proyecto, con la finalidad de analizar su incidencia sobre el paisaje y definir las medidas necesarias para favorecer su adecuada integración en el entorno.

Asimismo, el presente documento se redacta en cumplimiento del requerimiento emitido por el Ayuntamiento de Calahorra, con fecha 19 de junio de 2026, mediante el cual se solicita la elaboración de un **Estudio de Integración Paisajística** que cumpla los requisitos establecidos en el artículo 23 de la Ley 4/2025, de 1 de julio, del Paisaje de La Rioja, así como lo dispuesto en la Disposición Adicional Tercera y en el artículo 19 de la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

2.1. NORMATIVA INTERNACIONAL

Convenio Europeo del Paisaje

El Convenio Europeo del Paisaje, adoptado en la ciudad de Florencia el 20 de octubre del 2000, y ratificado por España el 26 de noviembre de 2007 (en vigor desde el 1° de marzo de 2008), constituye el principal marco normativo internacional en materia de paisaje.

Este convenio reconoce el paisaje como un elemento fundamental del bienestar individual y social, así como un componente esencial del patrimonio natural y cultural. Asimismo, promueve la integración de la protección, gestión y ordenación del paisaje en las políticas territoriales, urbanísticas, ambientales, culturales y económicas de las administraciones públicas.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece el marco básico para la integración de los aspectos ambientales en la elaboración, aprobación y autorización de planes, programas y proyectos. Entre los factores ambientales objeto de análisis contempla expresamente el paisaje, así como la valoración de los posibles efectos significativos, acumulativos y sinérgicos que puedan derivarse de las actuaciones proyectadas.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA RIOJA

Ley 4/2025, de 1 de julio, del Paisaje de La Rioja

La Ley 4/2025, de 1 de julio, del Paisaje de La Rioja, regula los instrumentos destinados a la protección, gestión y ordenación del paisaje en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja, estableciendo los criterios generales que deben observarse para garantizar una adecuada integración de las actuaciones con incidencia territorial.

Dentro de los instrumentos previstos por la citada Ley, el artículo 23 regula el Estudio de Integración Paisajística para actividades, usos y proyectos, definiendo su finalidad y estableciendo el contenido mínimo que debe incorporarse a este tipo de documentos. Entre otros aspectos, la norma contempla el análisis del estado del paisaje, la valoración de la integración visual y paisajística de la actuación, la consideración de alternativas, el estudio de los posibles efectos acumulativos y sinérgicos, así como la definición de medidas destinadas a prevenir, corregir o compensar las afecciones paisajísticas que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto.

El presente Estudio de Integración Paisajística se redacta conforme a los criterios y contenidos establecidos en dicha ley.

Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja

Asimismo, resulta de aplicación la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja y, en particular, lo dispuesto en su artículo 19 y en su Disposición Adicional Tercera, que establecen criterios de protección e integración territorial y paisajística para las actuaciones desarrolladas en suelo no urbanizable, constituyendo por ello un marco de referencia para la valoración de la actuación objeto de estudio y para la definición de las medidas de integración propuestas.

3. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

La actuación objeto del presente Estudio se localiza en el término municipal de Calahorra, perteneciente a la comunidad autónoma de La Rioja. El proyecto consiste en la ejecución de una nueva conducción de distribución de gas natural destinada al suministro del Polígono Industrial El Recuenco, mediante la conexión con la red existente RAA-E01 de acero DN 8" MOP 16 bar, desarrollándose íntegramente dentro del término municipal de Calahorra.

El ámbito de actuación se sitúa en un entorno característico de la vega del río Ebro, donde predominan los usos agrícolas de regadío, especialmente cultivos leñosos y parcelas agrícolas productivas, junto con áreas industriales asociadas al desarrollo económico del municipio. Esta combinación de usos configura un paisaje eminentemente transformado por la actividad humana, donde conviven infraestructuras agrícolas, redes de comunicación, instalaciones energéticas y espacios destinados a actividades industriales.

Desde el punto de vista territorial, la actuación se desarrolla principalmente entre el Polígono Industrial El Recuenco y las superficies agrícolas adyacentes, aprovechando espacios previamente condicionados por la existencia de caminos rurales, infraestructuras de servicio y viarios asociados al propio polígono. Entre los elementos más representativos del entorno destacan la Calle Innovación, diversas parcelas agrícolas de regadío, caminos de acceso a explotaciones agrarias y distintas infraestructuras energéticas presentes en el ámbito.

El relieve del entorno presenta una morfología predominantemente llana, característica de las vegas agrícolas del valle del Ebro. Predominan las pendientes inferiores al 3 %, existiendo únicamente sectores puntuales con pendientes suaves de escasa entidad, lo que favorece una elevada continuidad espacial y visual del territorio. Estas condiciones, junto con la predominancia de superficies abiertas y cultivadas, determinan un paisaje de amplias perspectivas visuales y marcada vocación agraria.

Asimismo, el ámbito se encuentra próximo a diversas infraestructuras territoriales de relevancia, entre las que destacan la carretera N-232, la autopista AP-68, la carretera E-804, la línea ferroviaria convencional Zaragoza–Bilbao, el Canal de Lodosa y varias infraestructuras energéticas asociadas al entorno industrial de Calahorra. La presencia de estos elementos pone de manifiesto el carácter funcionalmente consolidado del territorio en el que se inserta la actuación.

Por todo ello, el emplazamiento del proyecto se localiza en un entorno agrícola e industrial ampliamente transformado, caracterizado por una elevada compatibilidad con infraestructuras lineales de carácter soterrado y por una reducida sensibilidad frente a alteraciones permanentes del paisaje, circunstancias que condicionan favorablemente su integración dentro del territorio.

A continuación, se muestran dos imágenes de la localización del proyecto de referencia sobre mapa topográfico a escala 1:25.000 y sobre ortofotografía.

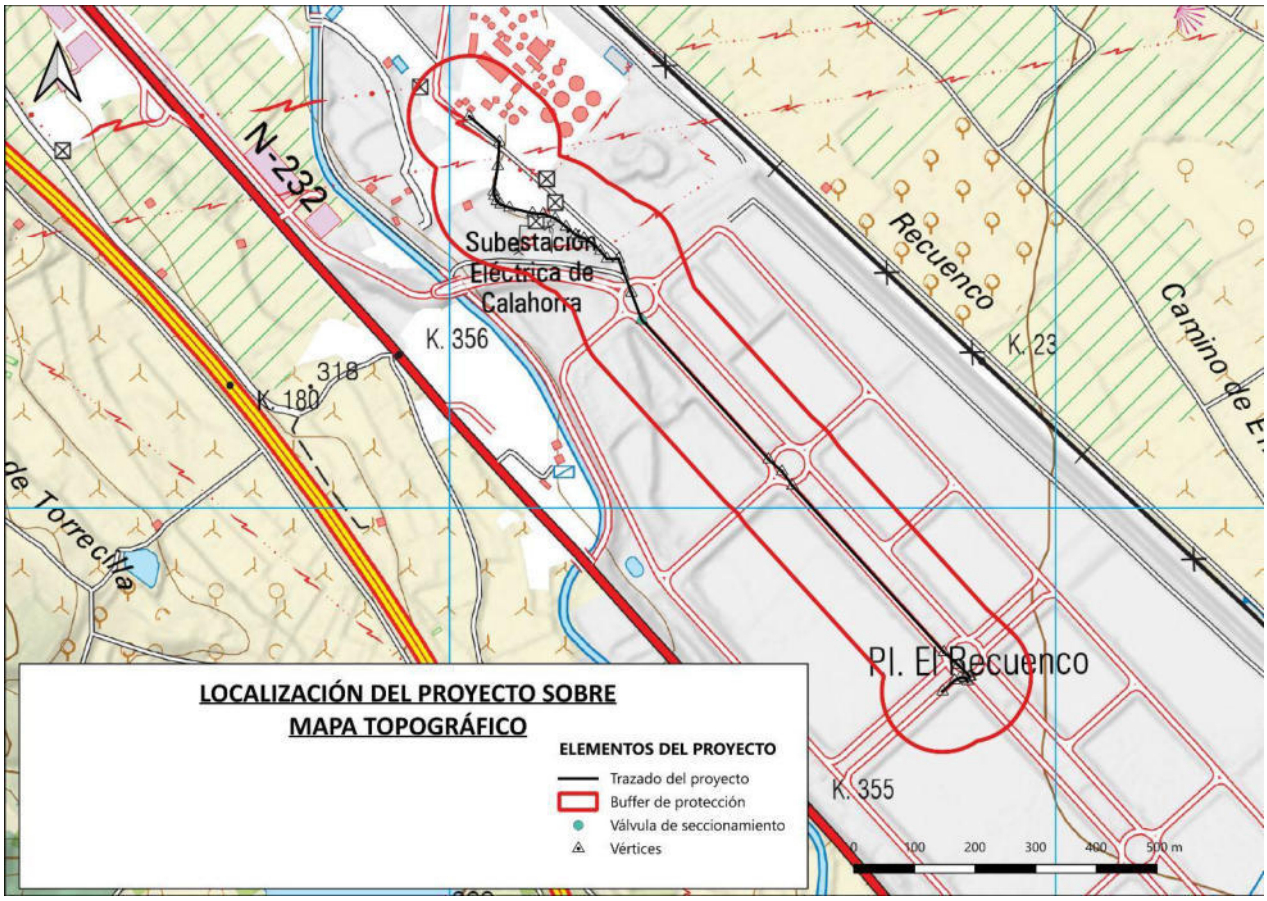


Imagen 1. Localización del proyecto sobre mapa topográfico.



Imagen 2. Localización del proyecto sobre ortofotografía.

4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

En el presente apartado se analizan las alternativas consideradas para la ejecución de la actuación, valorando su viabilidad técnica, territorial, paisajística y económica, con el fin de justificar la solución finalmente adoptada.

La selección de la alternativa propuesta se ha realizado teniendo en cuenta las características de la infraestructura proyectada, los condicionantes existentes en el ámbito de actuación y la necesidad de garantizar la funcionalidad del suministro previsto, procurando minimizar las posibles afecciones sobre el paisaje.

A continuación, se describen las alternativas consideradas para el desarrollo del proyecto.

4.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

4.1.1. ALTERNATIVA 0. NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La primera alternativa considerada corresponde a la no ejecución del proyecto (alternativa 0), manteniéndose la situación actual del ámbito de actuación y sin llevar a cabo la ampliación de la red de distribución de gas natural prevista para el suministro al Polígono Industrial El Recuenco. La actuación proyectada tiene por objeto la ejecución de una nueva red de distribución de gas natural destinada al abastecimiento energético de dicho polígono industrial.

La adopción de esta alternativa evitaría las actuaciones asociadas a la ejecución de las obras y, por tanto, no generaría nuevas afecciones temporales sobre el territorio ni sobre el paisaje derivadas de la implantación de la infraestructura.

No obstante, la no ejecución del proyecto impediría el desarrollo de la infraestructura necesaria para atender las necesidades de suministro previstas en el ámbito de actuación, al no posibilitar la conexión del Polígono Industrial El Recuenco a la red de distribución de gas natural proyectada. Asimismo, no permitiría alcanzar los objeticos funcionales que justifican la ejecución de la actuación.

Por todo ello, la alternativa de no actuación se considera incompatible con los objetivos del proyecto, por lo que queda descartada.

4.1.2. ALTERNATIVA 1. TRAZADO PROYECTADO

La alternativa considerada consiste en la ejecución de una ampliación de la red de distribución de gas natural destinada al suministro energético del Polígono Industrial El Recuenco, en el término municipal de Calahorra (La Rioja). La actuación contempla la instalación de una conducción enterrada de acero DN 6" y una longitud aproximada de 1.362 m, conectada a la red existente RAA-E01, así como la instalación de los elementos auxiliares necesarios para su explotación y mantenimiento.

La definición de esta alternativa viene condicionada por la ubicación de la red de distribución existente y por la localización del punto de suministro previsto, lo que limita significativamente las posibilidades de implantación de soluciones alternativas. Asimismo, durante la fase de diseño se han tenido en consideración criterios de optimización del trazado, accesibilidad, afección a infraestructuras y servicios existentes, minimización de cruces y compatibilidad con los condicionantes territoriales presentes en el ámbito de actuación.

Al tratarse de una infraestructura de carácter lineal y mayoritariamente soterrada, la alternativa seleccionada presenta una reducida afección visual permanente sobre el paisaje, concentrándose los efectos principalmente durante la fase de ejecución de las obras y siendo susceptibles de restitución una vez finalizados los trabajos.

La alternativa proyectada constituye la solución técnica y funcionalmente viable para garantizar el suministro previo al Polígono Industrial El Recuenco, manteniendo las condiciones de seguridad, operatividad e integración territorial requeridas para este tipo de infraestructuras.

4.2. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Las alternativas consideradas han sido analizadas atendiendo a criterios funcionales, técnicos, económicos y paisajísticos, con el objetivo de identificar la solución más adecuada para la consecución de los objetivos del proyecto.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla una comparativa de las alternativas analizadas.

CRITERIO	ALTERNATIVA 0. NO EJECUCIÓN	ALTERNATIVA 1. TRAZADO PROYECTADO
Cumplimiento de los objetivos	No permite el suministro previsto al Polígono Industrial El Recuenco.	Permite atender las necesidades de suministro previstas.
Viabilidad técnica	No procede.	Viable.
Impacto económico	No requiere invesiones asociadas a la ejecución de las obras, pero no satisface las necesidades que justifican la actuación.	Requiere la inversión necesaria para garantizar la ejecución del proyecto.
Impacto paisajístico	No genera nuevas afecciones.	Genera afecciones temporales durante las obras y una reducida afección permanente debido al carácter soterrado de la infraestructura.
Integración territorial	No resuelve la necesidad existente.	Compatible con los usos del suelo y las infraestructuras presentes en el ámbito de actuación.

Tabla 2. Análisis y comparativa de las alternativas consideradas.

SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Una vez analizadas las alternativas consideradas, se selecciona la Alternativa 1. Trazado proyectado, correspondiente a la ejecución de la actuación proyectada, por constituir la única solución capaz de satisfacer las necesidades de suministro que justifican el proyecto.

La alternativa propuesta permite conectar el Polígono Industrial El Recuenco con la red de distribución de gas natural existente, garantizando el abastecimiento previsto y la funcionalidad de la infraestructura. Asimismo, la actuación presenta una afección paisajística permanente reducida, dado que la conducción proyectada discurre enterrada en la mayor parte de su recorrido, limitándose los elementos visibles a instalaciones auxiliares de carácter puntual.

La alteración visual más significativa se producirá durante la fase de ejecución de las obras, siendo de carácter temporal y susceptible de restitución una vez finalizados los trabajos. Por ello, la solución finalmente adoptada se considera compatible con el entorno en el que se implanta y adecuada para alcanzar los objetivos perseguidos por la actuación.

4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPOSIBILIDAD DE ALTERNATIVAS CON MENOR IMPACTO PAISAJÍSTICO

La definición de la actuación se encuentra condicionada por la ubicación de la red de distribución existente y por la localización del ámbito al que se pretende suministrar gas natural, circunstancias que limitan significativamente las posibilidades de implantación de soluciones alternativas.

Asimismo, durante la fase de diseño se han tenido en consideración criterios de optimización del trazado, accesibilidad, minimización de afecciones y compatibilidad con los condicionantes territoriales presentes en el ámbito de actuación.

En este sentido, se ha procurado que el trazado discurra, en la medida de lo posible, por espacios ya transformados o vinculados a infraestructuras existentes, aprovechando la proximidad a caminos, viales y otros corredores previamente antropizados. Del mismo modo, se ha priorizado la ocupación de terrenos agrícolas frente a otros ámbitos de mayor sensibilidad paisajística o ambiental, dado su carácter fácilmente restituible una vez finalizadas las obras.

Considerando los condicionantes técnicos, funcionales, territoriales y económicos asociados al proyecto, no se han identificado alternativas viables que permitan reducir de forma significativa la afección paisajística respecto de la solución finalmente adoptada, mantenido simultáneamente la funcionalidad y viabilidad de la actuación proyectada.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El transporte de gas natural por la tubería enterrada a presión es la mejor tecnología para llevar dicho gas desde los puntos de producción o almacenamiento hasta los puntos de consumo, tanto por criterios de seguridad de la población, como por criterios económicos y ambientales.

De cada una de las diferentes etapas del Proyecto, desde su concepción hasta su explotación, se han seleccionado aquellos factores que, de forma directa o indirecta, inciden sobre algún factor del medio. De estas etapas, la fase de construcción es la que genera una mayor afección sobre el medio, por lo que a continuación se describe de forma más detallada.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

5.1.1. CONDUCCIÓN

La ampliación de red y acometida industrial objeto del presente proyecto parte de la red existente RAA-E01 en Acero DN 8", en el T.M. de Calahorra (La Rioja) y finalizará en la industria Polígono El Recuenco, ubicada en el mismo término municipal.

En el trazado de la conducción se instalará 1 válvulas:

- 1 válvulas de seccionamiento DN 6".

Las condiciones de transporte y diseño de la conducción de gas son:

PRESIÓN DE DISEÑO:	MOP 16 bar
LONGITUD TOTAL APROXIMADA:	1.362 metros
DIÁMETRO DE LA CONDUCCIÓN:	DN 6"
MATERIAL DE LA CONDUCCIÓN:	Acero al carbono s/Norma UNE-EN ISO 3183, en calidad Gr L245
PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO:	Cobertura mínima de 1m. sobre la generatriz superior de la conducción. La conducción irá enterrada a lo largo de todo su recorrido
PROTECCIÓN ANTICORROSIVA:	La conducción irá protegida por un doble sistema anticorrosivo
a) **Protección pasiva**: Revestimiento externo de polietileno tricapa. **b)** **Protección activa**: Sistema de Protección Catódica por corriente impresa.	

Tabla 3. Condiciones de transporte y diseño.

5.2. CONSTRUCCIÓN

Las fases de construcción de una conducción para transporte de gas son las que se describen a continuación.

5.2.1. REPLANTEO Y BALIZADO DEL TRAZADO

Se realiza mediante estaquillado del ancho de la pista de trabajo y del eje de la conducción a lo largo de todo el trazado.

5.2.2. ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL. APERTURA DE LA PISTA DE TRABAJO

Para la ejecución de los trabajos es necesario abrir una franja continua a lo largo de la conducción. Esta pista, de anchura variable según el diámetro de la tubería a instalar, ha de ser lo suficientemente amplia como para permitir acopiar tierras a ambos lados de la misma, excavar la zanja para el enterramiento de la tubería y permitir el movimiento de la maquinaria de obra.

En ocasiones la anchura de la pista se reduce para no dañar alguna masa arbolada o para atravesar algún punto especial, denominándose entonces "pista restringida". Este tipo de pista sólo puede ser adoptado durante un corto recorrido, debido a que sus reducidas dimensiones dificultan enormemente el movimiento de la maquinaria de obra necesaria para mover la tubería a lo largo de la pista o para ponerla en el fondo de la zanja una vez soldada.

De forma general, la pista de trabajo se divide en dos partes. La parte derecha, según sentido de avance de la obra, es más ancha que la izquierda, ya que ha de albergar durante toda la obra un cordón continuo de tierra superficial procedente de la pista, y permitir además el paso continuo de la maquinaria y vehículos de obra. La parte izquierda es mucho más estrecha, ya que únicamente ha de alojar la zanja donde se enterrará la tubería y las tierras extraídas de aquella.

Teniendo como referencia el sentido de avance de la obra, se detallan a continuación las dimensiones de la pista de trabajo necesaria:

- Pista normal de 10 m de ancho, dividida en 7 m en la parte derecha y 3 m en la izquierda.

El primer paso de la apertura de pista consiste en retirar, mediante bulldozer o motoniveladora, la capa de suelo vegetal existente en la franja delimitada en la fase de replanteo, acopiándolo en forma de cordón continuo en el extremo derecho de la pista de trabajo. Posteriormente la maquinaria de obra procede al alisado de la pista, eliminando las pequeñas irregularidades y retirando las piedras, tocones u otros elementos superficiales.

En este apartado es importante mencionar que, por la tipología de la propia infraestructura gasista y por las características del fluido transportado, el trazado discurre siempre por zonas llanas o por la línea de máxima pendiente, adaptándose a la morfología del terreno atravesado y evitándose siempre discurrir por media ladera. Estos hechos conllevan un movimiento de tierras prácticamente nulo, a excepción de la capa de tierra vegetal y la procedente de la excavación de la zanja, por lo que raramente existen tierras sobrantes de excavación.

5.2.3. APERTURA DE ZANJA

Una vez realizada la explanación de la pista de trabajo se procede a excavar la zanja de 1,20 m que, en una fase posterior, debe alojar la tubería ya soldada. Los materiales de excavación de la zanja se acopian entre la propia zanja y el extremo izquierdo de la pista, de forma que, entre ambos, ocupan toda la parte izquierda de la pista.

El recubrimiento mínimo de la tubería, medido desde la generatriz superior de la misma al terreno natural, será 1,00 metro y la anchura mínima de la zanja será de 0,30 metros.

5.2.4. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, ALMACÉN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES EN OBRA

Tras la apertura de zanja, se procede a distribuir y alinear la tubería a lo largo de la pista de trabajo mediante maquinaria especializada. La tubería se reparte desde zonas de acopio establecidas previamente, o bien desde los mismos camiones que la transportan.

5.2.5. CURVADO, SOLDADURA, PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA Y PUESTA EN ZANJA

No se permitirá soldar cuando la temperatura ambiente sea inferior a -10ºC salvo adopción de precauciones particulares. La unión de las tuberías entre sí y/o con los accesorios necesarios se realizará por medio de soldadura de arco eléctrico.

Mediante una máquina específica para esta tarea, se procede a darle a cada tubo la curvatura necesaria para que, una vez soldados los tubos, la tubería en su conjunto se adapte perfectamente a la morfología del terreno atravesado.

Para asegurar que se cumplen todos los requisitos de seguridad, se radiografía el 100% de las soldaduras realizadas.

Con posterioridad a los trabajos mencionados, se reviste la totalidad de las uniones con láminas de polietileno, que se adhieren a la tubería mediante la aplicación directa de calor con un soplete (manguitos termorretráctiles) o cintas plásticas de polietileno y caucho butílico aplicadas en frío.

Una vez soldada la tubería y revestidas todas las uniones, se procede a introducir la tubería en la zanja. Para ello se recurre a una maquinaria específica (tiendetubos), que actuando en grupos es capaz de introducir tramos de varios cientos de metros de forma continua.

5.2.6. TAPADO DE LA TUBERÍA

Operación que se realiza una vez instalada la conducción en el fondo de la zanja, bien con terreno procedente de la excavación, o bien con terreno de préstamos cuando el procedente de la excavación no es apto para el tapado, como en el caso de existencia de terreno rocoso. Simultáneamente con el tapado se instala una banda plástica de señalización de 40 cm de ancho, situada 40 cm por encima de la generatriz superior de la conducción.

5.2.7. PUNTOS Y CRUCES ESPECIALES

El cruce de la red con la carretera y el gasoducto de Enagás se realizará mediante perforación dirigida.

Excepto en las zonas de cruce, la distancia del gasoducto a vías de transporte, líneas eléctricas y otras infraestructuras, se ajusta a lo estipulado en la legislación sectorial correspondiente a cada una de ellas, tanto a nivel estatal como autonómico.

Las profundidades mínimas de recubrimiento de la tubería, en el paso de ríos e infraestructuras viarias es el siguiente:

- Cruce con carreteras convencionales: 1,5 m desde la generatriz superior del tubo de protección hasta la superficie de rodadura, o bien 1,5 m desde la generatriz superior de la conducción, cuando el cruce se realiza a cielo abierto, rellenando con hormigón sobre la parte superior de la tubería un mínimo de 0,5 m.
- Cruces de ríos y arroyos: En el caso de arroyos, torrentes, barrancos, etc. este recubrimiento mínimo podría reducirse a 1,5 m.

Cabe añadir que los cruces, en cualquier caso, se realizarán cumpliendo con los requisitos establecidos por el organismo competente.

5.2.8. RESTITUCIÓN DEL TERRENO

Tras el tapado de la zanja se procede a remover la pista de trabajo mediante el clavado y arrastre del ripper de los bulldozers actuando en diferentes direcciones.

La fase final comprende el extendido de la tierra vegetal acopiada durante la obra por toda la superficie de la pista de trabajo, y la reposición de todos los muros que hayan sido retirados o demolidos en la fase de apertura de pista.

5.2.9. SEÑALIZACIÓN FINAL

Con el fin de evitar que cualquier obra de excavación y movimiento de tierras, posterior a la instalación de la red pudiera dañar la tubería, se coloca sobre ella, tras un tapado previo, una cinta plástica de color llamativo, a una profundidad de 60 cm, ubicándose a todo lo largo de aquella.

Una vez finalizada la construcción de la red, se procede a señalizar el trazado mediante la instalación de hitos sobre el eje de la tubería. Estos hitos se distribuyen por la totalidad del recorrido de acuerdo con el siguiente criterio:

- Colocación de un hito en cada cambio de dirección del trazado (vértice).
- Desde cada hito ha de verse el anterior y el posterior.
- Distancia máxima entre hitos de 250 a 300 m., según las condiciones del terreno.

Las características de los hitos son las siguientes:

- Estructura: Tubo de acero de 2" de diámetro y 2,91 mm de espesor, anclado al terreno mediante una base de hormigón de 0,40 x 0,40 x 0,50 m. Para la señalización de vértices y puntos intermedios se coloca en la parte superior del tubo una placa de 0,33 x 0,20 m. y 4 mm de grosor, mientras que para la señalización de puntos Kilométricos se instalan dos placas plegadas a modo de tejadillo, cada una con unas dimensiones de 0,50 x 0,33 m. y 5 mm de grosor.
- Color: Amarillo.
- Altura: 2 m

5.2.10. SERVIDUMBRES

La afección derivada de la construcción de este Proyecto se concreta en la siguiente forma:

1. Expropiación forzosa de los terrenos sobre los que se han de construir las instalaciones fijas en superficie.

2. Para las conducciones:

a) Imposición de servidumbre permanente de paso de gas a lo largo del trazado de la conducción, con una anchura de 4 m (2 m a cada lado del eje de la conducción), por donde discurrirá enterrada la tubería o tuberías que se requieren para la conducción del mismo. Además, se establecerán las siguientes limitaciones al dominio:

- Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros, así como de plantar árboles o arbustos a una distancia inferior a 2 m a contar desde el eje de la tubería.
- Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación, o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia inferior a 10 m. del eje del trazado, a uno y otro lado del mismo. Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que en cada caso fije el Organismo competente de la Administración.
- Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.
- Posibilidad de instalar los hitos de señalización o delimitación y los tubos de ventilación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.

b) Ocupación temporal de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, de la franja que se refleja para cada finca en los planos parcelarios de expropiación. En esta zona se hará desaparecer, temporalmente, todo obstáculo y se realizarán las obras necesarias para el tendido e instalación de la canalización y elementos anexos, ejecutando los trabajos y operaciones precisas a dichos fines.

3. Para el paso de los cables de conexión y elementos dispersores de protección catódica.

   a) Imposición de servidumbre permanente de paso en una franja de terreno de 4 m. de ancho, por donde discurrirán enterrados los cables de conexión. Para los lechos dispersores de la protección catódica, la franja de terreno, donde se establece la imposición de servidumbre permanente de paso, tendrá como anchura, la correspondiente a la de instalación más un metro a cada lado. Estas franjas estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

      - Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros, de plantar árboles o arbustos y realizar cualquier tipo de obras, construcción o edificación a una distancia inferior 2 m, a cada lado del cable de conexión o del límite de la instalación enterrada de los lechos dispersores, pudiendo ejercer el derecho a talar o arrancar los árboles o arbustos que hubiera a distancia inferior a la indicada.
      - Libre acceso del personal y elementos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago en su caso, de los daños que se ocasionen.

   b) Ocupación temporal, como necesidad derivada de la ejecución de las obras, de la zona que se refleja para cada finca en los planos parcelarios de expropiación, y en la que se podrá hacer desaparecer todo obstáculo, así como realizar las obras necesarias para el tendido y montaje de las instalaciones y elementos anexos, ejecutando las obras u operaciones precisas a dichos fines.

5.3. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Las operaciones habituales de explotación y mantenimiento de la infraestructura están principalmente encaminadas a mantener la integridad de la instalación y la continuidad del suministro de biometano.

Con este fin se ha previsto lo siguiente:

5.3.1. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

Los equipos y sistemas de seguridad con los que se dota a las conducciones tienen como objetivos principales los siguientes:

- Proteger las instalaciones.
- Detectar situaciones de funcionamiento anómalo.
- Actuar con rapidez en caso de incidentes.

Las instalaciones de la conducción se protegen fundamentalmente contra las sobrepresiones y la corrosión.

El mantenimiento de la presión de la conducción por debajo de la presión de diseño está garantizado con la instalación de válvulas de seguridad y control, bien en los puntos de inyección de gas al sistema de transporte.

El otro factor contra el que se protege la tubería es el de la corrosión, instalando sistemas de Protección Catódica mediante inyección de corriente.

La detección y actuación automática en los gasoductos de transporte y Estaciones de Regulación y Medida está encomendada al Sistema de Telecontrol y Telemando que, mediante el envío de señales al Centro Principal de Control, permite un control permanente y la actuación inmediata sobre los sistemas dotados con telecontrol ante cualquier incidencia y/o anomalía que lo requiera.

5.3.2. SERVICIOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la intervención directa en los lugares e instalaciones que se requiera está previsto un servicio de explotación y mantenimiento ubicado en los Centros de Trabajo.

Estos Centros son unidades operativas con autonomía suficiente para desarrollar todas las actividades ligadas a la explotación del gasoducto de Transporte y sus instalaciones auxiliares.

La ubicación de los Centros de Trabajo a lo largo del gasoducto debe reunir dos características principales:

- Limitar los tiempos de respuesta ante incidentes y/o accidentes que puedan surgir en la explotación del gasoducto, dentro de márgenes razonables que permitan garantizar la continuidad del suministro en condiciones de seguridad y calidad del servicio.
- Optimizar la dotación de personal asignada al Centro, minimizando tiempos muertos de desplazamiento, tanto en trabajos de vigilancia como de mantenimiento.

Las actividades de explotación más significativas realizadas por estas unidades operativas son:

- Vigilancia de la instalación.
- Mantenimiento Preventivo y correctivo de los equipos.
- Atención de incidencias y/o emergencias.
- Supervisión de trabajos de terceros que afectan a la canalización y/o su zona de influencia.
- Puesta en servicio de nuevas instalaciones.

Todas estas actividades, a excepción de la atención de incidencias y/o emergencias se planifican en cada Centro de Trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos en Planes de Operación, Mantenimiento, Vigilancia, Inspección y Control que son elaborados y revisados anualmente.

Actividades de vigilancia

Junto con las actividades de vigilancia, se realiza la revisión de posibles fugas, siempre y cuando las frecuencias de cada una de las actividades sean compatibles.

Esta revisión de fugas se realiza con detector por ionización de llama u otro sistema de los existentes en el mercado, de igual eficacia.

Las frecuencias con que se realizan estas actividades de vigilancia son:

- Vigilancia Tipo A, es la más general y se realiza en automóvil o por medios aéreos en aquellos tramos del gasoducto en que aquel medio no es eficaz.
- Vigilancia Tipo B, que se realizará a pie, y cuyo fin primordial es la supervisión detallada de la red, con el fin de descubrir posibles anomalías.

Actividades de Mantenimiento Preventivo

Las actividades de Mantenimiento Preventivo de equipos instalados en el gasoducto se basan en las recomendaciones de los fabricantes y en la propia experiencia de la Compañía, y son realizadas por medios propios, o bien cuando se requiere el concurso de otras Compañías, estos trabajos son coordinados y/o supervisados por estos mismos medios.

Los principales trabajos de Mantenimiento preventivo son:

En Estaciones de Regulación y Medida:

- Verificación y control sistema de regulación.
- Verificación y control sistemas de medida.
- Verificación y control sistemas de calentamiento.
- Maniobrabilidad de válvulas.
- Limpieza de filtros.

En Posiciones de Seccionamiento y Corte:

- Maniobrabilidad y engrase de válvulas.
- Verificación y control instrumentación.
- Estado superficial de las partes aéreas.

En los Sistemas de Protección Catódica:

- Control de potencial tubo-suelo.
- Estado de juntas aislantes.
- Verificación y control de equipos de inyección de corriente.
- Registros de potencial durante 24 horas en puntos de potencial variable (próximos a FFCC. electrificado, subestaciones eléctricas, etc.).

En la Línea:

- Estado superficial partes aéreas.
- Verificación y control de señalización de la traza y leyendas indicativas de tipo de gasoducto y teléfonos de aviso en caso de incidencia.
- Verificación y control de protecciones especiales en puntos especiales (cruces de FFCC, ríos, carreteras, etc.).

Protección catódica

Toda la conducción de acero presenta protección catódica contra la corrosión. Consiste en llevar a condiciones de inmunidad la totalidad de la superficie de la tubería enterrada, mediante el descenso artificial de potencial hasta un valor igual o más bajo que los límites de protección.

El descenso artificial del potencial de una estructura de acero enterrada o sumergida se puede conseguir por uno cualquiera de los dos procedimientos de protección catódica que a continuación se describen, habiéndose adoptado en el presente proyecto el primero como protección provisional y el segundo como definitiva, y que son:

- Protección catódica con ánodos de sacrificio.
- Protección catódica con corriente impresa.
- Protección catódica con ánodos de sacrificio.

La protección catódica con ánodos de sacrificio consiste en la colocación, en un lecho apropiado y a una determinada distancia, de un metal menos noble que el hierro y que se conecta a la tubería mediante un conductor aislado.

- Protección catódica con corriente impresa.

Esta protección se realiza mediante una fuente de corriente continua y consiste en conectar el polo negativo de la misma a la estructura que se desea proteger y el polo positivo a un dispersor de acero o grafito convenientemente situado.

5.4. CALENDARIO DE OBRAS

La ejecución de la totalidad de las obras de construcción, objeto del presente proyecto, tiene una duración aproximada de 3 semanas.

6. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

El análisis paisajístico constituye una herramienta fundamental para comprender la configuración territorial del ámbito de actuación y valorar adecuadamente la capacidad del paisaje para integrar la infraestructura proyectada. Para ello, se ha llevado a cabo una caracterización del paisaje a diferentes escalas, considerando tanto los grandes ámbitos paisajísticos presentes en el entorno como las unidades paisajísticas específica en las que se inserta la actuación.

La caracterización realizada permite identificar los principales rasgos físicos, funcionales y visuales del territorio, así como los elementos que definen su identidad paisajística y condicionan la percepción de la actuación proyectada. Este análisis servirá de base para la posterior valoración de la calidad y fragilidad paisajística, del análisis visual y de la integración paisajística del proyecto.

6.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PAISAJE DE LA REGIÓN

El ámbito de actuación se localiza en el término municipal de Calahorra, en la comarca de Rioja Baja, dentro del amplio corredor territorial asociado al valle del Ebro. Se trata de un territorio fuertemente antropizado condicionado por la actividad agrícola y por la presencia histórica de las vegas del Ebro, donde los usos asociados al aprovechamiento agrario han configurado la imagen característica del paisaje actual.

Con el objeto de caracterizar el paisaje presente en el ámbito de estudio, se ha analizado la cartografía de Asociaciones de Paisaje correspondientes al área de implantación del proyecto y a su entorno próximo. Para ello, además del trazado proyectado, se ha considerado un área de influencia de 200 metros en torno a la actuación, definida mediante la generación de un buffer de protección, permitiendo evaluar las principales asociaciones paisajísticas presentes en el entorno inmediato de la infraestructura.

El análisis realizado pone de manifiesto que la totalidad del trazado proyectado se localiza dentro de la asociación de paisaje **A14: Vegas y riberas**, constituyendo ésta la asociación paisajística dominante del ámbito de actuación. Asimismo, dentro del área de influencia considerada, se produce una afección puntual y muy localizada sobre la asociación de paisaje **A13: Campiñas**, situada en el sector occidental del ámbito analizado.

Por tanto, el paisaje asociado al proyecto presenta un claro predominio de los paisajes vinculados a las vegas agrícolas del valle del Ebro, quedando los paisajes de campiña restringidos a superficies reducidas situadas en el entorno inmediato del ámbito de estudio.

ASOCIACIÓN DE PAISAJE A14: VEGAS Y RIBERAS

La asociación de paisaje A14: Vegas y riberas engloba los paisajes desarrollados en torno a las principales llanuras aluviales y corredores fluviales de la región, estrechamente ligados a la dinámica histórica de los cursos de agua y a los procesos de sedimentación.

En el caso del ámbito de estudio, estos paisajes se encuentran vinculados al amplio corredor fluvial del valle del Ebro, que constituye uno de los elementos territoriales más característicos de la Comunidad Autónoma de La Rioja y, particularmente, de la comarca de Rioja Baja donde se localiza el municipio de Calahorra.

Estos paisajes se caracterizan por la presencia de relieves muy suaves, pendientes escasamente acusadas y una marcada vocación agrícola derivada de la elevada fertilidad de los suelos. Como consecuencia, predominan amplias superficies cultivadas, estructuradas mediante parcelas agrícolas de geometría regular y una extensa red de caminos rurales, acequias, canales e infraestructuras asociadas a la actividad agraria. La actividad agrícola constituye uno de los rasgos definitorios del paisaje de la zona, formando parte de la imagen tradicional del entorno de Calahorra y de las vegas del Ebro riojanas.

Desde el punto de vista visual, se trata de paisajes abiertos y de levada continuidad espacial, donde predominan las formas horizontales y las perspectivas de largo alcance. La escasa complejidad topográfica favorece la existencia de amplias cuencas visuales, si bien la presencia de cultivos, alineaciones arbóreas, elementos hidráulicos y edificaciones dispersas introduce cierta diversidad visual dentro de un territorio fuertemente transformado por la actividad humana.

En el ámbito de actuación, estos rasgos aparecen claramente representados, observándose un paisaje dominado por los usos agrícolas del territorio. La presencia de parcelas cultivadas, caminos de servicio y elementos vinculados al regadío configura un paisaje plenamente coherente con los valores característicos de las vegas agrícolas desarrolladas en torno al eje del río Ebro.

ASOCIACIÓN DE PAISAJE A13: CAMPIÑAS

La asociación de paisaje A13: Campiñas aparece de forma puntual dentro del área de influencia considerada, sin llegar a constituir la asociación paisajística dominante del ámbito de estudio.

Las campiñas ibéricas se caracterizan por el predominio de formas suavemente onduladas desarrolladas sobre materiales sedimentarios, configurando paisajes de escasa pendiente y gran continuidad territorial. La actividad agrícola constituye el uso predominante del suelo, con una presencia muy reducida de vegetación natural y una marcada transformación antrópica del territorio.

La sucesión de lomas de escasa entidad y vaguadas poco marcadas genera paisajes relativamente homogéneos, donde predominan los cultivos agrícolas y las amplias extensiones abiertas. La suavidad del relieve y la elevada aptitud agronómica de los suelos han favorecido históricamente el desarrollo de aprovechamientos agrícolas, configurando un paisaje estrechamente ligado a la producción agraria.
En el ámbito de Calahorra y su entorno, estos paisajes aparecen asociados a sectores agrícolas alejados de los principales corredores fluviales, donde la influencia directa de las vegas queda progresivamente sustituida por amplias superficies cultivadas de carácter más homogéneo y abierto.

No obstante, la presencia de esta asociación dentro del área de estudio resulta muy reducida y se limita a una pequeña superficie situada en el sector occidental del buffer considerado. Por ello, la caracterización paisajística del proyecto viene determinada fundamentalmente por los rasgos propios de la asociación de paisaje A14: Vegas y riberas, siendo la influencia de los paisajes de campiña testimonial dentro del ámbito analizado.

6.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

Atendiendo a la caracterización recogida en el *Atlas de los Paisajes de España*, la determinación de las unidades paisajísticas presentes en el ámbito del proyecto se ha realizado considerando una banda de análisis de 100 metros a cada lado del trazado de la infraestructura. Sobre esta superficie se han identificado aquellas unidades de paisaje intersectadas por el proyecto, caracterizando el contexto paisajístico actual.

El ámbito de estudio se localiza en el término municipal de Calahorra, en la comarca de Rioja Baja, dentro del amplio corredor territorial asociado al valle del Ebro, uno de los ámbitos paisajísticos más representativos de la comunidad autónoma de La Rioja. La configuración actual del paisaje responde a la interacción entre la dinámica fluvial histórica del río Ebro y la intensa actividad agrícola desarrollada sobre las fértiles llanuras aluviales de su entorno.

Dentro de la banda de análisis considerada, se identifican dos unidades paisajísticas diferenciadas. La unidad claramente predominante corresponde a la unidad **Vega del Ebro entre Milagro y Logroño**, con código **56.05**, que engloba la práctica totalidad del trazado proyectado y su entorno inmediato. De forma puntual y limitada a un reducido sector occidental del área de influencia, también se encuentra representada la unidad **Planas de Aldeanueva de Ebro**, con código **52.08**, cuya presencia resulta testimonial frente al predominio territorial de la unidad asociada a la vega del Ebro.

La identificación y caracterización de estas unidades resulta necesaria para valorar la calidad paisajística, la fragilidad visual y la capacidad de acogida del territorio frente a la implantación del proyecto de referencia.

UNIDAD PAISAJÍSTICA 56.05 VEGA DEL EBRO ENTRE MILAGRO Y LOGROÑO

Esta unidad paisajística constituye la unidad dominante del ámbito del proyecto, ocupando la práctica totalidad del trazado proyectado y de su entorno inmediato. Se trata de una unidad asociada al amplio corredor fluvial del río Ebro, configurada sobre materiales aluviales recientes que han dado lugar a un relieve muy suave y a extensas superficies de elevada aptitud agrícola.

El paisaje se caracteriza por el predominio de usos agrarios intensivos vinculados tradicionalmente al regadío, conformando una estructura territorial definida por parcelas agrícolas de geometría regular, una red densa de caminos rurales y una importante presencia de infraestructuras hidráulica destinadas a la gestión y distribución del agua de riego. Estos elementos configuran un paisaje claramente humanizado, donde la actividad agrícola constituye el principal factor modelador del territorio.

Desde el punto de vista visual, la unidad presenta una marcada horizontalidad, con pendientes muy reducidas y amplias perspectivas visuales favorecidas por la ausencia de accidentes topográficos destacados. La continuidad espacial del mosaico agrícola y la escasa presencia de

formaciones forestales extensas generan paisajes abiertos, de elevada amplitud visual y con una imagen fuertemente vinculada a la actividad agraria característica de las vegas del Ebro riojanas.

La presencia de elementos asociados a la explotación agrícola, tales como caminos de servicio, acequias, infraestructuras de riego, edificaciones dispersas y pequeñas instalaciones auxiliares, contribuye a reforzar el carácter productivo y antropizado del paisaje. En consecuencia, la percepción visual del territorio viene determinada en gran medida por la interacción entre los usos agrícolas y las infraestructuras asociadas a su aprovechamiento.

En el entorno de Calahorra, esta unidad paisajística constituye uno de los paisajes más representativos de la Rioja Baja, donde la fertilidad de los suelos y la disponibilidad de recursos hídricos han favorecido históricamente el desarrollo de una intensa actividad agrícola. El ámbito de actuación se integra plenamente dentro de este contexto territorial, compartiendo los rasgos visuales, funcionales y paisajísticos característicos de las vegas agrícolas del valle del Ebro.

UNIDAD PAISAJÍSTICA 52.08 PLANAS DE ALDEANUEVA DE EBRO

La unidad Planas de Aldeanueva de Ebro aparece de forma puntual dentro del área de influencia analizada, afectando únicamente a una pequeña superficie situada en el sector occidental del ámbito de estudio. Su presencia resulta significativamente menor en comparación con la unidad anterior, manteniendo un carácter claramente secundario dentro de la caracterización paisajística.

Esta unidad se desarrolla sobre superficies de relieve prácticamente llano o suavemente ondulado, configuradas por materiales sedimentarios que dan lugar a extensas áreas abiertas de uso predominantemente agrícola. La escasa complejidad topográfica y la continuidad de4 los cultivos generan un paisaje homogéneo y de amplia visibilidad, donde predominan las formas simples y los horizontes abiertos.

La actividad agraria constituye igualmente el principal uso del suelo, aunque en este caso al paisaje presente una menor influencia de los procesos fluviales directos y una estructura territorial algo más uniforma que la observada en las vegas asociadas al río Ebro. Como consecuencia, la presencia de elementos hidráulicos y de vegetación ligada a cursos de agua resulta menos relevante, predominando una imagen caracterizada por amplias superficies cultivadas y una elevada continuidad visual.

Desde el punto de vista perceptivo, las Planas de Aldeanueva de Ebro presentan paisajes abiertos, de gran amplitud espacial y escasa compartimentación visual. La ausencia de relieves destacados y la limitada presencia de elementos verticales favorecen una percepción continua del territorio, donde los usos agrícolas se convierten en el principal componente definidor del paisaje.

No obstante, la representación de esta unidad dentro del ámbito analizado es muy reducida y se limita a sectores periféricos localizados dentro del área de influencia considerada. Además, la distancia existente respecto al corredor principal del río Ebro, superior a 2 km, refuerza la diferenciación de esta unidad respecto a los paisajes directamente asociados a las vegas fluviales. Por ello, su influencia sobre la caracterización paisajística global del proyecto resulta limitada, siendo la unidad de paisaje 56.05 la que define de forma predominante el carácter paisajístico de actuación.

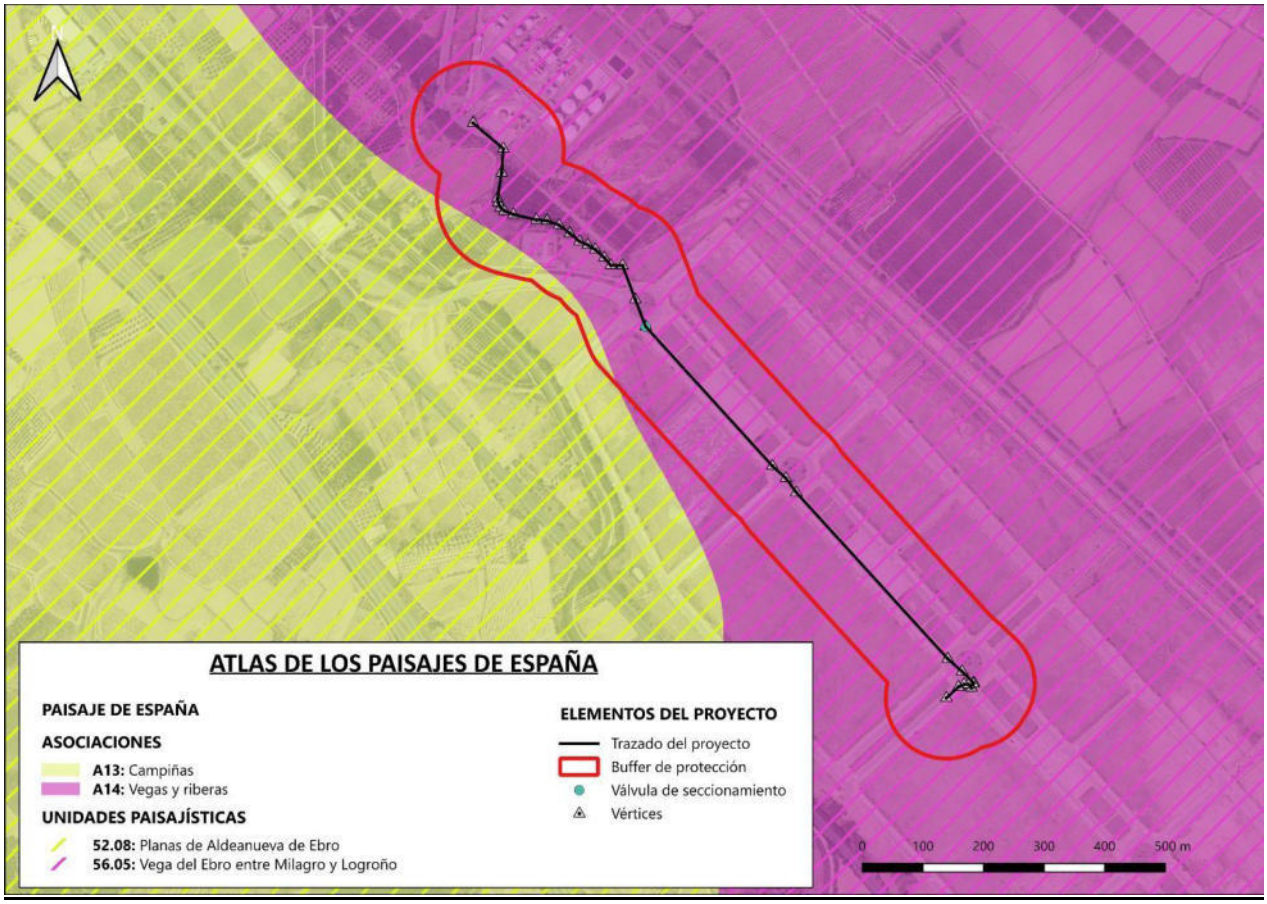


Imagen 3. Figura de los paisajes de España en el ámbito del proyecto. ***Fuente:*** *Atlas de los paisajes de España.*

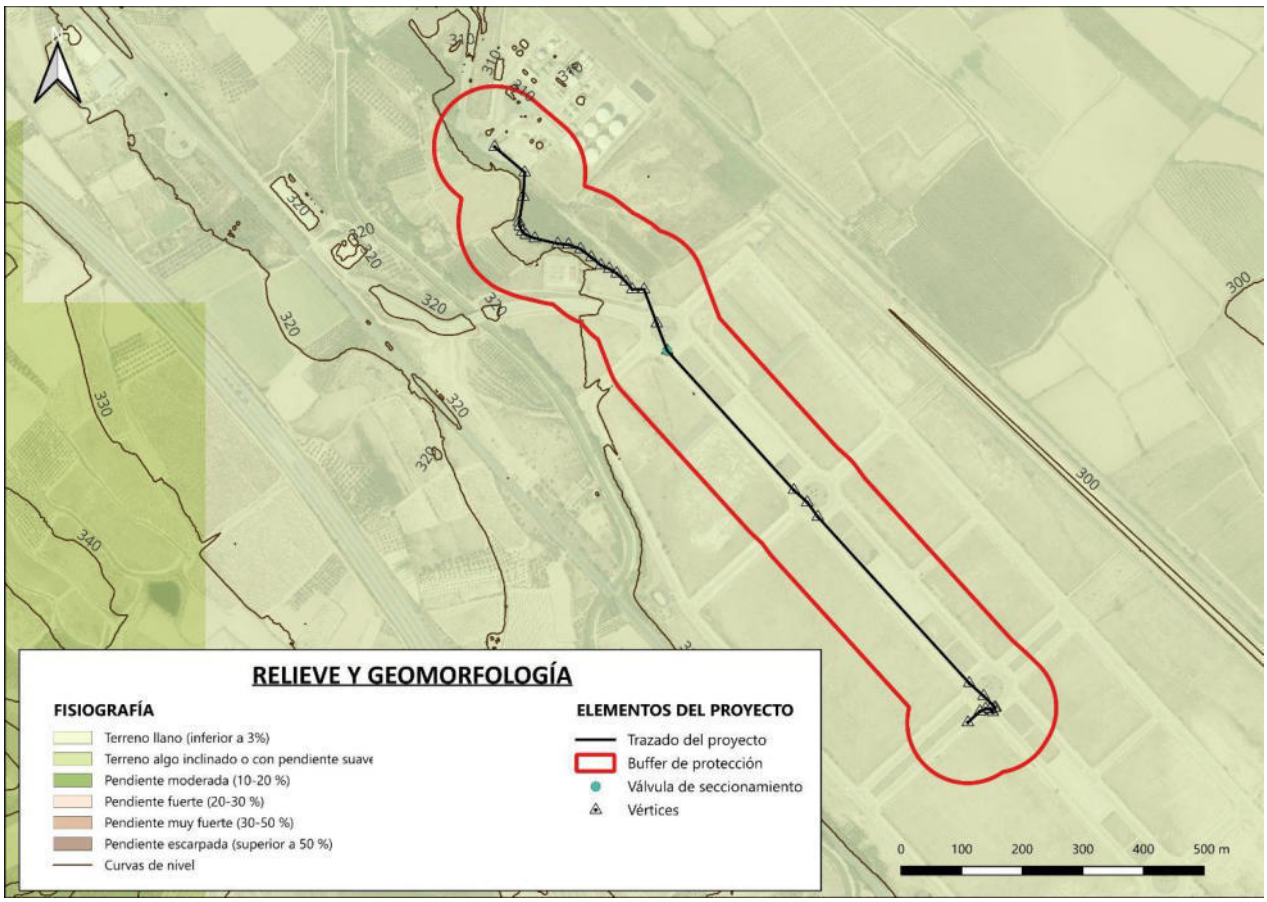


Imagen 4. Figura de la geomorfología en el ámbito del proyecto.

6.3. ANÁLISIS DEL PAISAJE

A partir de la caracterización de las asociaciones y unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio, se procede a la valoración de los principales elementos que definen la calidad y sensibilidad paisajística del territorio. Para ello, sean considerados aspectos relacionados con la configuración del paisaje, su calidad visual, fragilidad, exposición visual y capacidad para integrar nuevas actuaciones, atendiendo a las características específicas del entorno en el que se desarrolla el proyecto.

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores, el ámbito de actuación se localiza principalmente dentro de la asociación de paisajes (**A14**) **Vegas y riberas** y de la unidad paisajística (**56.05**) **Vega del Ebro entre Milagro y Logroño**, constituyendo ambas las referencias paisajísticas dominantes del entorno. Se trata de un paisaje estrechamente vinculado al corredor fluvial del río Ebro y al aprovechamiento agrícola de las fértiles llanuras aluviales desarrolladas en torno a este, configurando un territorio de marcado carácter agrario, elevada transformación antrópica y amplias perspectivas visuales.

La presencia de la asociación de paisaje (**A13**) **Campiñas** y de la unidad paisajística (**52.08**) **Planas de Aldeanueva de Ebro** resulta puntual y limitada a una pequeña superficie localizada en el entorno occidental del área de influencia considerada, por lo que su influencia sobre la configuración paisajística global del ámbito de estudio es reducida. En consecuencia, la valoración paisajística del proyecto viene determinada principalmente por los rasgos característicos de las vegas agrícolas del valle del Ebro y por la estructura territorial propia de la comarca de Rioja Baja.

Desde el punto de vista funcional y visual, el territorio presenta una elevada presencia de usos agrícolas, una red consolidada de caminos e infraestructuras asociadas a la explotación agraria y una escasa complejidad topográfica, factores que condicionan tanto la percepción del paisaje cómo su capacidad para integrar nuevas actuaciones. La combinación de estos elementos configura un paisaje por una identidad territorial bien definida y estrechamente asociada al aprovechamiento histórico de los recursos agrarios del entorno de Calahorra.

A continuación, se presenta una tabla con la valoración sintética de los principales criterios paisajísticos considerados:

CRITERIO	VALORACIÓN	JUSTIFICACIÓN
CALIDAD PAISAJÍSTICA	Media	El ámbito de estudio se integra en un paisaje característico de la vega del Ebro riojana, definido por amplias superficies agrícolas de regadío, una estructura parcelaria regular y una densa red de caminos e infraestructuras asociadas a la actividad agraria. Aunque se trata de un territorio fuertemente antropizado, mantiene una identidad territorial claramente reconocible y estrechamente vinculada al corredor del Ebro y a los paisajes agrícolas tradicionales de la comarca de Rioja Baja.
FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	Media	La fragilidad paisajística del ámbito se considera media debido a la levada apertura visual característica de las vegas agrícolas y a la escasa presencia de elementos topográficos que actúen como pantallas visuales. No obstante, la presencia habitual de infraestructuras agrarias, caminos rurales y elementos vinculados a la explotación agrícola favorece una cierta capacidad de absorción frete a nuevas actuaciones de reducida entidad.
EXPOSICIÓN VISUAL	Media-Alta	La marcada horizontalidad del relieve y la continuidad espacial predominante generan amplias perspectivas visuales y una elevada intervisibilidad dentro del ámbito de estudio. La ausencia de relieves singulares y la escasa compartimentación visual favorecen la percepción de elementos situados sobre el territorio, especialmente en aquellos sectores donde predominan los cultivos de regadío y las superficies agrícolas abiertas.
CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE	Agrícola antropizado	El paisaje presenta una configuración claramente condicionada por la actividad agrícola, donde predominan las parcelas cultivadas, los sistemas de regadío, la red de caminos rurales y las infraestructuras asociadas a la explotación del territorio. La actividad humana constituye el principal factor modelador del paisaje actual, generando un territorio funcional y altamente transformado, pero visualmente coherente y fácilmente reconocible.
CAPACIDAD DE ACOGIDA	Media-Alta	La capacidad de acogida se considera media-alta debido a la naturaleza predominantemente agrícola y ya transformada del territorio, así como la presencia previa de infraestructuras y elementos asociados a la actividad agraria. Asimismo, el carácter soterrado de la actuación proyectada limita considerablemente la generación de impactos visuales permanentes, favoreciendo su integración dentro del paisaje existente.

Tabla 4. Criterios, valoración y justificación del paisaje en el ámbito del proyecto.

La valoración conjunta de los criterios analizados pone de manifiesto que el ámbito del proyecto se inserta en un paisaje agrario característico de las vegas del Ebro riojanas, definido por amplias superficies cultivadas, una marcada transformación antrópica y una estructura territorial estrechamente vinculada a la actividad agrícola tradicional de la comarca de Rioja Baja.

La **calidad paisajística media** responde a la combinación de un paisaje con una identidad territorial claramente reconocible y un elevado grado de transformación derivado de los usos agrícolas predominantes. Aunque la presencia de elementos naturales es limitada, el paisaje mantiene una imagen coherente y representativa de las vegas agrícolas asociadas al corredor del Ebro, constituyendo uno de los rasgos característicos del entorno de Calahorra.

La **fragilidad paisajística media** se encuentra condicionada principalmente por la apertura visual del territorio y la escasa presencia de elementos topográficos capaces de limitar las cuencas visuales. La horizontalidad dominante favorece la percepción de nuevas actuaciones sobre el territorio. Sin embargo, la presencia habitual de infraestructuras agrarias elementos asociados al aprovechamiento agrícola contribuye a reducir parcialmente esta sensibilidad.

La **exposición visual media-alta** refleja las características propias de un paisaje abierto y de gran continuidad espacial, donde los horizontes amplios y la ausencia de barreras visuales favorecen la intervisibilidad entre distintos sectores del territorio. Esta circunstancia condiciona especialmente la percepción de aquellos elementos que sobresalen sobre el nivel del terreno, incrementando la importancia de adoptar criterios adecuados de integración paisajística.

Por su parte, la **configuración agrícola antropizada** del paisaje evidencia el papel predominante que ejerce la actividad humana en la definición de la imagen territorial actual. La presencia de parcelas agrícolas, caminos rurales, infraestructuras hidráulicas y otros elementos funcionales asociados a la explotación agraria configura un paisaje intensamente transformado, donde las actividades productivas forman parte inherente de su carácter visual.

Finalmente, la **capacidad de acogida media-alta** pone de manifiesto que el territorio dispone de unas condiciones favorables para integrar actuaciones vinculadas a infraestructuras de reducida ocupación superficial, especialmente cuando éstas se desarrollan aprovechando espacios previamente transformados y presentan una limitada incidencia visual permanente. En este sentido, el carácter mayoritariamente soterrado de la actuación proyectada favorece su integración dentro del paisaje existente, reduciendo significativamente la generación de nuevas afecciones visuales sobre el entorno.

En conjunto, el análisis realizado permite concluir que el ámbito de estudio presenta una sensibilidad paisajística moderada y una adecuada capacidad para albergar la infraestructura proyectada, siempre que esta se acompañe de las correspondientes medidas de integración paisajística y restauración del terreno previstas en el presente estudio.

7. ANÁLISIS VISUAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una vez caracterizado el paisaje y valorados los principales factores que definen su calidad, fragilidad y capacidad de acogida, resulta necesario analizar la relación visual existente entre la actuación proyectada y el entorno en el que se implanta.

El análisis visual permite evaluar el grado de exposición de la infraestructura dentro del paisaje, identificando aquellos elementos potencialmente perceptibles y valorando su incidencia sobre la percepción visual del territorio. Del mismo modo, el análisis de integración paisajística tiene por objeto determinar la compatibilidad de la actuación con las características paisajísticas del entorno, considerando aspectos como su implantación territorial, visibilidad, integración visual y adaptación a la configuración del paisaje existente.

Debe señalarse que la actuación objeto de estudio presenta unas características particulares desde el punto de vista paisajístico, ya que la mayor parte de la infraestructura proyectada se desarrolla de forma soterrada. Como consecuencia, los efectos visuales permanentes asociados al proyecto serán previsiblemente reducidos, concentrándose principalmente en determinados elementos auxiliares de carácter puntual.

Por ello, este apartado se centra en la evaluación de la visibilidad potencial de la actuación y en la valoración de su grado de integración dentro del paisaje agrícola característico de las vegas del Ebro riojanas en las que se inserta el proyecto.

7.1. VISIBILIDAD DEL PROYECTO

La visibilidad constituye uno de los principales factores a considerar en la evaluación de la integración paisajística de una actuación, al permitir determinar el grado de percepción de la infraestructura dentro del territorio y valorar su posible incidencia sobre la imagen del paisaje. Para ello, resulta necesario analizar las características visuales del entorno, la configuración topográfica del territorio y los elementos de la actuación susceptibles de ser percibidos por los observadores potenciales presentes en el ámbito de estudio.

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores, el proyecto se localiza en un paisaje agrícola característico de las vegas del Ebro riojanas, definido por relieves poco accidentados, amplias superficies cultivadas y una elevada continuidad visual del territorio. Estas características

favorecen la existencia de amplias perspectivas visuales, especialmente desde caminos rurales, parcelas agrícolas e infraestructuras viarias presentes en el entorno.

No obstante, la actuación del proyecto presenta unas características particulares desde el punto de vista de la visibilidad, dado que la conducción proyectada discurre enterrada a lo largo de todo su recorrido, con una profundidad mínima de cobertura de 1 metro sobre la generatriz superior de la tubería. Asimismo, la solución finalmente adoptada elimina la Estación de Regulación y Medida (ERM) inicialmente prevista, reduciendo significativamente la presencia de elementos visibles asociados a la infraestructura.

Como consecuencia, la percepción visual permanente del proyecto se limita fundamentalmente a elementos auxiliares puntuales, tales como la válvula de seccionamiento prevista y los hitos de señalización instalados sobre la traza de la conducción. Por ello, el presente apartado se centra en la valoración de las cuencas visuales del entorno y en el análisis de la visibilidad efectiva de la actuación dentro del paisaje en el que se inserta.

7.1.1. CUENCAS VISUALES

Las cuencas visuales hacen referencia al conjunto de áreas del territorio que son visibles desde un determinado punto de observación, permitiendo analizar la exposición visual de un elemento o actuación dentro del paisaje. Este concepto resulta fundamental para evaluar la percepción del proyecto, ya que determina desde qué zonas y en qué medida puede ser observado. La delimitación de las cuencas visuales depende de factores como la topografía, la cobertura del suelo y la presencia de obstáculos visuales, que condicionan la visibilidad real del territorio.

En el ámbito de estudio, las características geomorfológicas y paisajísticas favorecen la existencia de amplias perspectivas visuales asociadas a los paisajes agrícolas de la vega del Ebro. El terreno presenta una morfología predominantemente llana, con pendientes inferiores al 3% en la mayor parte del trazado y una reducida variación altitudinal, factores que contribuyen a una elevada continuidad visual del territorio.

No obstante, la visibilidad efectiva del proyecto se encuentra condicionada por las características propias de la infraestructura proyectada. La conducción se desarrolla completamente enterrada a lo largo de sus 1.362 metros de longitud, por lo que dejará de ser perceptible una vez finalizadas las obras y ejecutadas las actuaciones de restitución previstas. La presencia visual permanente de la actuación se limita a una válvula de seccionamiento y a los hitos de señalización asociados al

trazado, instalados en los cambios de dirección y en determinados puntos intermedios de la conducción.

Con objeto de valorar la exposición visual de la actuación, se realiza la siguiente tabla de los principales factores que condicionan la visibilidad del proyecto.7

ELEMENTO ANALIZADO	GRADO DE VISIBILIDAD	JUSTIFICACIÓN
RELIEVE Y CONFIGURACIÓN TOPOGRÁFICA	Visibilidad Alta	El ámbito se desarrolla sobre una superficie prácticamente llana, con pendientes reducidas y una elevada continuidad espacial, favoreciendo amplias perspectivas visuales.
COBERTURA Y ESTRUCTURA DEL PAISAJE	Visibilidad Alta	Predominan superficies agrícolas abiertas con escasos obstáculos visuales permanentes.
CONDUCCIÓN ENTERRADA	Visibilidad Muy Baja-Nula	La totalidad de la conducción discurre enterrada y dejará de ser visible tras la restauración del terreno.
VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO	Visibilidad Baja	Elemento puntual de reducidas dimensiones ubicado en un entorno previamente transformado.
HITOS DE SEÑALIZACIÓN	Visibilidad Baja	Elementos verticales puntuales asociados a la identificación de la infraestructura distribuidos a lo largo del trazado.
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Visibilidad Media	La apertura de pista, la excavación de la zanja, los acopios de tierras y la presencia de maquinaria generar una afección visual temporal (de tan solo 3 semanas).
FASE DE EXPLOTACIÓN	Visibilidad Baja	Finalizadas las obras, únicamente permanecen visibles los elementos auxiliares vinculados a la explotación de la infraestructura.
PROYECTO EN CONJUNTO	**Visibilidad Baja**	Los elementos visibles son escasos, puntuales y presentan una reducida capacidad para alterar la percepción global del paisaje.

Tabla 5. Exposición y cuencas visuales del ámbito del proyecto.

El **relieve del ámbito** favorece una elevada **apertura visual** del terreno. La ausencia de accidentes topográficos relevantes y el predominio de pendientes permiten que las cuencas visuales asociadas al entorno sean amplias, circunstancia característica de las vegas agrícolas desarrolladas en torno al valle del Ebro.

La **estructura del paisaje** refuerza esta situación, ya que predominan parcelas agrícolas **abiertas**, caminos rurales e infraestructuras asociadas a la actividad agraria, existiendo pocos elementos capaces de actuar como barreras visuales permanentes, a excepción de la zona industrial.

Sin embargo, la **conducción proyectada** presenta una **visibilidad muy baja a nula** debido a su carácter soterrado. Una vez finalizadas las obras y ejecutadas las labores de restitución del terreno, la infraestructura quedará integrada bajo la superficie, desapareciendo cualquier evidencia directa de su trazado.

La **válvula de seccionamiento** constituye el principal elemento funcional **visible** de la actuación. No obstante, sus reducidas dimensiones y su localización dentro de un entorno previamente transformado limitan significativamente su incidencia sobre la percepción del paisaje.

Por su parte, los **hitos de señalización** asociados a la conducción presentan una **visibilidad baja**. Aunque permanecerán visibles de forma permanente, se trata de elementos puntuales y dispersos cuya función es exclusivamente identificativa, por lo que su capacidad para modificar la imagen territorial resulta reducida.

Durante la **fase de construcción** se producirá una **alteración visual temporal** asociada a la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja, los movimientos de maquinaria y el almacenamiento de materiales. Sin embargo, estas afecciones serán transitorias y quedarán limitadas al periodo de ejecución de las obras, que se limita a tres semanas.

En **fase de explotación**, la **visibilidad del proyecto disminuye** notablemente debido a la restitución de los terrenos afectados y al enterramiento de la conducción, quedando reducida a los elementos auxiliares imprescindibles para la identificación y operación de la infraestructura.

A pesar de que el territorio presente unas condiciones favorables para la existencia de amplias cuencas visuales debido a la topografía prácticamente llana y a la configuración abierta de los paisajes agrícolas de la vega del Ebro, la visibilidad efectiva del proyecto resulta reducida.

La naturaleza soterrada de la conducción, la reducida entidad superficial de la válvula de seccionamiento y el carácter puntual de los hitos de señalización limitan considerablemente la percepción visual permanente de la actuación. Asimismo, las afecciones visuales más significativas se concentran durante la fase de construcción, teniendo un carácter estrictamente temporal y reversible.

Por todo ello, se concluye que la **incidencia visual permanente del proyecto es baja**, favoreciendo una adecuada integración paisajística de la infraestructura dentro del entorno agrícola en el que se desarrolla.

Con el fin de de ilustrar las características territoriales y paisajísticas del ámbito de actuación, se incluyen a continuación diversas imágenes representativas de los principales ambientes atravesados por el proyecto. Estas fotografías permiten apreciar la coexistencia de usos agrícolas e industriales que caracteriza el entorno donde se desarrolla la actuación.



Imagen 5. Vista general de la Calle Innovación y del entorno industrial asociado al Polígono Industrial El Recuenco.



Imagen 6. Camino agrícola y parcelas presentes en el entorno de actuación.



Imagen 5. Vista general del Polígono Industrial El Recuenco.

7.1.2. VALORACIÓN DE LA VISIBILIDAD

La valoración de la visibilidad tiene por objeto determinar la capacidad real del proyecto para ser percibido dentro del paisaje y valorar la incidencia que dicha percepción puede generar sobre la imagen visual del territorio. Para ello, se consideran conjuntamente las características geomorfológicas del entorno, la estructura del paisaje, la naturaleza de la infraestructura proyectada y la existencia de posibles observadores potenciales.

Tal y como se ha señalado en el análisis de cuencas visuales, el ámbito de actuación se desarrolla sobre un paisaje abierto y de escasa complejidad topográfica, característico de las vegas agrícolas del valle del Ebro. Estas condiciones favorecen una elevada intervisibilidad del territorio y amplias perspectivas visuales, especialmente desde caminos agrícolas, parcelas cultivadas e infraestructuras viarias presentes en el entorno.

Sin embargo, la visibilidad es potencial del territorio no se traduce necesariamente en una elevada visibilidad del proyecto. La conducción proyectada se desarrolla enterrada durante la totalidad de su recorrido, por lo que la infraestructura principal deja de ser perceptible una vez finalizadas las obras y ejecutadas las labores de restitución del terreno previstas en el proyecto. La percepción

visual permanente queda restringida a la válvula de seccionamiento y a los hitos de señalización asociados al trazado, elementos de reducida entidad visual y escasa capacidad para modificar la percepción global del paisaje.

En términos generales, la visibilidad del proyecto puede diferenciarse entre la fase de construcción y la fase de explotación. Durante la fase de construcción se producirá una exposición visual temporada asociada a la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja, el movimiento de maquinaria y los acopios de materiales, generando una alteración visual perceptible en el entorno inmediato. No obstante, estas afecciones tendrán un carácter temporal y reversible, desapareciendo una vez finalizadas las obras y restaurados los terrenos afectados.

Por el contrario, durante la fase de explotación la visibilidad de la actuación disminuye notablemente. La conducción permanecerá completamente enterrada y únicamente serán visibles elementos auxiliares puntuales asociados a la identificación y operación de la infraestructura. Esta circunstancia reduce significativamente la capacidad del proyecto para generar alteraciones visuales permanentes sobre el paisaje.

En consecuencia, la valoración global de la visibilidad de la actuación se considera baja, dado que, a pesar de desarrollarse en un entorno de elevada apertura visual, la infraestructura presenta una limitada presencia superficial y una escasa capacidad para modificar la imagen paisajística existente. Esta situación favorece la integración de la actuación dentro del paisaje agrícola característico de la vega del Ebro y minimiza la generación de impactos visuales permanentes sobre el territorio.

7.2. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una vez analizada la visibilidad potencial de la actuación, resulta necesario evaluar su grado de integración dentro del paisaje en el que se implanta. La integración paisajística hace referencia a la capacidad de una actuación para incorporarse al territorio de manera coherente con sus características visuales, funcionales y territoriales, minimizando las alteraciones sobre la percepción y el carácter del paisaje existente.

Para ello, se analizan aspectos relacionados con la compatibilidad de la actuación respecto al entorno, su integración visual y cromática, así como su capacidad para mantener los rasgos que caracterizan el paisaje agrícola de la vega del Ebro en el que se desarrolla el proyecto

7.2.1. COMPATIBILIDAD CON EL PAISAJE

La compatibilidad paisajística de una actuación depende de su capacidad para adaptarse a las características físicas, funcionales y visuales del territorio en el que se implanta, de forma que su presencia no suponga una alteración significativa de la estructura, organización o percepción del paisaje existente.

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores, el ámbito de actuación se localiza dentro de un paisaje agrícola característico de las vegas del Ebro riojanas, donde predominan las superficies cultivadas, la red de caminos rurales, los sistemas de regadío y otros elementos asociados al aprovechamiento agrario del territorio. Se trata de un paisaje claramente a tropezado cuya configuración actual no responde a la interacción histórica entre la actividad agrícola y las infraestructuras necesarias para su desarrollo.

La actuación proyectada mantiene una elevada compatibilidad con este contexto territorial al consistir en una infraestructura lineal soterrada que aprovecha espacios previamente transformados y vinculados a usos agrícolas, industriales e infraestructuras viarias ya existentes. Asimismo, el trazado se adapta a la morfología natural del terreno, desarrollándose sobre superficies de escasa pendiente y evitando alteraciones significativas del relieve.

Desde el punto de vista funcional, la actuación resulta coherente con la configuración actual del territorio, al implantarse en un entorno donde ya se encuentran presentes otras infraestructuras lineales, caminos de servicio y elementos asociados al desarrollo industrial del polígono El Recuenco. Esta circunstancia favorece la integración de la red dentro de la estructura territorial existente y reduce la aparición de nuevos elementos ajenos al carácter del paisaje.

Además, la propia tipología de la actuación contribuye notablemente a su compatibilidad paisajística. La conducción permanecerá enterrada durante la totalidad de la fase de explotación, mientras que los únicos elementos visibles corresponden a una válvula de seccionamiento y a los hitos de señalización asociados al trazado, elementos de reducida entidad superficial y escasa incidencia visual permanente.

Con objeto de valorar el grado de compatibilidad de la actuación respecto al paisaje existente, se presenta la siguiente tabla.

CRITERIO	COMPATIBILIDAD	JUSTIFICACIÓN
ADAPTACIÓN AL RELIEVE	Alta	La actuación se desarrolla sobre terrenos de morfología predominantemente llana, adaptándose al relieve existente sin requerir modificaciones significativas del terreno.
COMPATIBILIDAD CON LOS USOS DEL SUELO	Alta	El proyecto se implanta en un entorno agrícola e industrial previamente transformado y compatible con la presencia de infraestructuras lineales soterradas.
COMPTABILIDAD TERRITORIAL	Alta	La actuación aprovecha corredores y espacios ya condicionados por caminos, infraestructuras y actividades existentes.
ESTRUCTURA DEL PAISAJE	Alta	La conducción permanece enterrada y no modifica de forma apreciable la organización espacial del territorio.
COMPATIBILIDAD PAISAJÍSTICA GLOBAL	**Alta**	La actuación resulta coherente con las características visuales, funcionales y territoriales del paisaje en el que se inserta.

Tabla 6. Compatibilidad del proyecto con el paisaje.

La **adaptación al relieve** puede considerarse **elevada**, ya que la infraestructura aprovecha la topografía existente y se implanta sobre superficies de pendiente reducida, minimizando la necesidad de movimientos de tierras y evitando alteraciones relevantes sobre la morfología del terreno.

La **compatibilidad con los usos del suelo** resulta igualmente **alta**, al localizarse el proyecto en un entorno donde predominan los aprovechamientos agrícolas y los espacios vinculados al desarrollo industrial del polígono El Recuenco. La presencia previa de infraestructuras y servicios asociados a estas actividades favorece la integración funcional de la actuación dentro del territorio.

Desde el **punto de vista territorial**, la actuación mantiene una **elevada coherencia** con la configuración del paisaje, aprovechando espacios ya transformados y evitando la ocupación de áreas singulares o de especial sensibilidad paisajística.

Asimismo, la **alteración de la estructura del paisaje** se considera **muy reducida**, dando que la conducción se desarrolla enterrada durante toda su totalidad y no introduce elementos lineales permanentes que fragmenten visualmente el territorio.

En consecuencia, puede concluirse que la actuación presenta una **alta compatibilidad con el paisaje existente**, integrándose de forma coherente dentro del paisaje agrícola e industrial del ámbito del proyecto y sin generar modificaciones significativas sobre su estructura o funcionamiento.

7.2.2. INTEGRACIÓN VISUAL

La integración visual hace referencia al grado de compatibilidad existente entre una actuación y el paisaje en el que se implanta, valorando la capacidad de los elementos proyectados para incorporarse al entorno sin generar contrastes significativos ni alteraciones apreciables sobre la percepción visual del territorio.

La integración visual de la actuación se encuentra estrechamente condicionada por las características propios de la infraestructura proyectada y por la naturaleza del paisaje en el que se desarrolla.

Desde el punto de vista visual, la característica muy relevante el proyecto es el carácter completamente soterrado de la conducción, circunstancia que reduce de forma significativa su presencia sobre el paisaje una vez finalizadas las obras. Tras la restitución del terreno afectado, la infraestructura principal desaparece visualmente el territorio, manteniéndose únicamente determinados elementos auxiliares.

La reducida identidad de estos elementos, unida a la propia configuración agrícola e industrial del terreno, favorece una adecuada integración visual de la actuación, evitando la aparición de barreras visuales, elementos dominantes o contrastes iniciativos respecto al paisaje existente.

Con el objeto de valor agregado de integración visual de la actuación, se realiza la siguiente tabla.

CRITERIO	COMPATIBILIDAD	JUSTIFICACIÓN
CONDUCCIÓN ENTERRADA	Muy Alta	La conducción permanece completamente soterrada durante la fase de explotación, desapareciendo visualmente tras la restitución del terreno.
ADAPTACIÓN AL ENTORNO	Alta	La actuación se inserta en un paisaje agrícola ampliamente transformado por la actividad humana y compatible con infraestructuras lineales de carácter soterrado.
VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO	Alta-Media	Constituye un elemento puntual de reducidas dimensiones cuya incidencia visual resulta limitada.
HITOS DE SEÑALIZACIÓN	Alta-Media	Los hitos presentan una función exclusivamente identificativa y una escasa capacidad para alterar la percepción global del paisaje.
INTEGRACIÓN DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	Alta	Finalizadas las obras, la visibilidad es permanente de la actuación queda restringida a elementos puntuales de reducida entidad.
INTEGRACIÓN VISUAL GLOBAL	**Alta**	La actuación presenta una elevada capacidad de adaptación al paisaje existente y una limitada incidencia visual permanente.

Tabla 7. Integración visual de proyecto con el ámbito.

La **conducción proyectada** presenta un grado de integración visual **muy elevado**, dado que su carácter soterrado elimina prácticamente cualquier manifestación visible de la infraestructura una vez concluidos los trabajos de construcción y restauración del terreno.

La **adaptación al paisaje agrícola existente** puede considerarse igualmente **favorable**. El proyecto se desarrolla en un entorno donde predominan los usos agrarios, las infraestructuras asociadas al regadío y las actividades vinculadas al desarrollo industrial del polígono El Recuenco, circunstancias que contribuyen a normalizar la presencia de infraestructuras de servicio dentro del paisaje actual.

La **válvula de seccionamiento** constituye el principal elemento funcional visible asociado a la actuación. No obstante, sus dimensiones reducidas, su localización puntual y su implantación en un entorno previamente transformado limita notablemente su capacidad para generar contrastes visuales significativos.

De forma similar, los **hitos de señalización** asociados al trazado presentan una **escasa incidencia visual**. Aunque permanecen invisibles de forma permanente, se distribuyen puntualmente a lo largo del recorrido y cumplir una función meramente identificativa, sin alterar de forma apreciable en la configuración visual del entorno.

Por último, la **fase de explotación** presenta unas condiciones claramente más favorables que la fase de construcción desde el punto de vista de la integración visual. Una vez ejecutadas las actuaciones de restitución previstos, la actuación queda prácticamente absorbida por el paisaje existente, manteniéndose únicamente visibles los elementos auxiliares.

En consecuencia, la valoración realizada permite concluir que la actuación presenta un grado de **integración visual alto**, favorecido por el carácter completamente soterrado de la conducción, la reducida dimensión de elementos visibles la elevada compatibilidad existente con el paisaje agrícola e industrial del entorno.

7.2.3. ESCALA CROMÁTICA

La escala cromática constituye uno de los aspectos que condicionan la integración visual de una actuación dentro del paisaje, al determinar el grado de contraste o armonía existente entre los elementos proyectados y los colores predominantes del entorno donde se implanta.

En el ámbito de actuación, la gama cromática dominante se encuentra estrechamente ligada a los usos agrícolas característicos de las vegas del Ebro y a la dinámica estacional propia de los cultivos presentes en el territorio. Como consecuencia, el paisaje presenta un predominio de tonalidades terrosas, ocres y marrones asociadas a los suelos agrícolas y superficies labradas, combinadas con tonalidades verdes de distinta intensidad vinculadas a las parcelas cultivadas, las formaciones vegetales dispersas y la vegetación asociada a cauces y sistemas de regadío.

La naturaleza de la actuación proyectada condiciona de forma significativa de la relevancia de este parámetro. La conducción permanecerá completamente enterrada durante la fase de explotación, por lo que no introduce nuevos elementos lineales visibles capaces de generar contrastes cromáticos. En consecuencia, la valoración cromática se centra fundamentalmente en los elementos auxiliares visibles asociados a la infraestructura, principalmente la válvula de seccionamiento y los hitos de señalización distribuidos a lo largo del trazado.

Con objeto de evaluar la compatibilidad cromática de la actuación respecto al paisaje, se realiza la siguiente valoración.

ELEMENTO DEL PAISAJE	GAMA CROMÁTICA PREDOMINANTE	COMPATIBILIDAD
SUELOS AGRÍCOLAS Y TERRENOS LABRADOS	Ocres, marrones y tonos terrosos.	Alta
CULTIVOS AGRÍCOLAS	Verdes de intensidad variables según el ciclo estacional.	Alta
VEGETACIÓN DE RIBERA Y VEGETACIÓN DISPERSA	Verdes medios y oscuros.	Alta
INFRAESTRUCTURA AGRÍCOLA Y CAMINOS RURALES	Tonos terrosos, grises y beiges.	Alta
VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO	Puntual por su reducida entidad visual.	Alta
HITOS DE SEÑALIZACIÓN	Color amarillo de alta visibilidad funcional.	Media
ESCALA CROMÁTICA GLOBAL DEL PROYECTO	Compatible con el entorno.	**Alta**

Tabla 8. Integración visual de proyecto con el ámbito.

Los **suelos agrícolas y las superficies cultivadas** constituyen el **principal componente cromático del paisaje**, aportando una amplia gama de tonos terrosos y verdes que varían según la época del año y el estado de los cultivos. Esta variabilidad cromática contribuye a generar un paisaje dinámico donde la presencia de elementos puntuales tiende a diluirse visualmente dentro de la matriz agrícola dominante.

La **válvula de seccionamiento** presenta una incidencia cromática prácticamente **irrelevante** debido a sus reducidas dimensiones y a su limitada exposición visual dentro del conjunto del paisaje.

Por su parte, los **hitos de señalización** constituyen los elementos con **mayor contraste cromático potencial**, al presentar una coloración amarilla destinada a garantizar la seguridad y la correcta identificación de la infraestructura. No obstante, se trata de elementos muy puntuales, dispersos a lo largo del recorrido y de escasa ocupación visual, por lo que su influencia sobre la percepción global del paisaje resulta reducida.

En conjunto, la actuación mantiene una **elevada compatibilidad cromática** con el entorno debido a que la infraestructura principal permanece enterrada y los elementos visibles asociados a la explotación presentan una presencia superficial muy limitada, lo que favorece la adecuada integración cromática dentro del paisaje agrícola característicos de las vegas del Ebro.

7.2.4. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La valoración conjunta realizada pone de manifiesto que la actuación presenta una elevada capacidad de integración dentro del paisaje en el que se desarrolla. El proyecto se inserta en un entorno agrícola característico de las vegas del Ebro riojanas, definida por una marcada transformación antrópica, amplias superficies cultivadas y la presencia de infraestructuras y elementos asociados al aprovechamiento agraria e industrial del territorio.

La compatibilidad con el paisaje se considera alta, dado que la actuación se desarrolla en un entorno previamente transformado y plenamente coherente con la presencia infraestructura de carácter soterrado. Asimismo, el trazado se adapta a la morfología existente y aprovecha espacios ya condicionados por caminos, infraestructuras y usos consolidados, evitando alteraciones significativas sobre la estructura territorial del paisaje.

La integración visual resulta igualmente favorable debido al carácter completamente soterrado de la conducción. Una vez finalizadas las obras y ejecutadas las actuaciones de restitución previstas, la infraestructura principal dejará de ser perceptible sobre el terreno, limitándose a la presencia permanente de la actuación a la válvula de seccionamiento y a los hitos de señalización asociados al trazado. Estos elementos presentan una reducida entidad visual y una escasa capacidad para modificar la percepción global del paisaje.

Desde el punto de vista cromático, la actuación mantiene una elevada compatibilidad con el entorno. La ausencia de elementos lineales en la limitada presencia superficie de instalaciones auxiliares reduce la posibilidad de generar contrastes cromáticos con la matriz agrícola, caracterizada por tonos terrosos, ocres y verdes asociados a los cultivos y a la vegetación.

Por otro lado, aunque durante la fase de construcción se producirá una alteración visual temporal asociada a la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja y la presencia de maquinaria y materiales, estas afecciones tendrán carácter transitorio y desaparecerán tras la restauración de los terrenos afectados.

En consecuencia, puede concluirse que la actuación presenta un alto grado de integración paisajística, al mantener la coherencia visual, funcional y territorial con el paisaje agrícola característico de la vega del Ebro. La escasa visibilidad permanente de la infraestructura y la reducida entidad de los elementos auxiliares visibles favorecen una adecuada integración de la actuación dentro del entorno.

8. PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y ECOLÓGICA

La permeabilidad territorial ecológica constituye un aspecto fundamental en la integración de las infraestructuras dentro del territorio, al permitir evaluar su capacidad para mantener la continuidad de los flujos funcionales, ecológicos y paisajísticos existentes. Este concierto se encuentra relacionado con la conservación de la conectividad entre los distintos elementos que conforma el paisaje, garantizando el desplazamiento de personas y fauna, la continuidad de los suelos y el mantenimiento de las relaciones ecológicas presentes en el ámbito de actuación.

En este sentido, resulta necesario analizar tanto las condiciones actuales de permeabilidad del territorio como la posible incidencia derivada de la ejecución y explotación de la infraestructura proyectada, valorando asimismo la capacidad de la actuación para mantener la continuidad funcional de los ecosistemas y de los usos existentes en el entorno.

A continuación, se evalúa la situación actual del ámbito de estudio, la incidencia potencial del proyecto sobre la permeabilidad territorial y ecológica y la valoración global de este aspecto en relación con la actuación proyectada.

8.1. SITUACIÓN ACTUAL

El ámbito de actuación se localiza en un entorno agrícola característico de las vegas del Ebro, definido por amplias superficies cultivadas, una red consolidada de caminos rurales y una elevada continuidad espacial del territorio. La ausencia de grandes barreras físicas y la predominancia de usos agrarios favorecen la conectividad funcional del paisaje y el mantenimiento de los procesos ecológicos asociados a este tipo de entornos.

Esta continuidad resulta especialmente evidente en las superficies agrícolas abiertas como en las inmediaciones del proyecto, donde la ausencia de barreras topográficas relevantes favorece la conectividad entre las distintas áreas que conforman el paisaje.

Asimismo, la configuración prácticamente llana del terreno y la continuidad de las superficies agrícolas permite la libre circulación de personas y maquinaria agrícola por el territorio, al tiempo que facilita el desplazamiento de la fauna presente en el entorno y la conexión entre las distintas teselas que integran el mosaico territorial existente.

Como consecuencia, el ámbito de estudio presenta actualmente una elevada permeabilidad territorial y ecológica, sin identificarse elementos que generen procesos significativos de fragmentación a escala local.

8.2. INCENDENCIA DEL PROYECTO

La actuación proyectada consiste en la instalación de una conducción de gas natural enterrada a lo largo de aproximadamente 1.362 metros de longitud, desarrollando íntegramente bajo la superficie del terreno y adaptándose a la morfología existente. La infraestructura no incorpora vallados permanentes, plataformas, edificaciones ni otros elementos capaces de generar barreras físicas permanentes sobre el territorio.

Durante la fase de construcción se producirá una afección temporal asociada a la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja y el tránsito de maquinaria. Estas actuaciones pueden generar una alteración puntual de la permeabilidad existente, limitada al período de ejecución de las obras y al ámbito directamente afectado por las mismas.

No obstante, una vez finalizados los trabajos, la conducción permanecerá completamente enterrada y los terrenos afectados serán restituidos a sus condiciones previas recuperándose los usos existentes y manteniéndose la continuidad funcional del territorio. Asimismo, el proyecto contempla la ejecución de determinados cruces mediante perforación dirigida, permitiendo preservar la continuidad de infraestructuras existentes y minimizando las afecciones derivadas de su construcción.

Por tanto, no se prevé que la actuación genere efectos permanentes de fragmentación territorial ni alteraciones relevantes sobre la conectividad ecológica del ámbito de estudio.

8.3. VALORACIÓN DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y ECOLÓGICA

La valoración conjunta realizada pone de manifiesto que el ámbito de actuación presenta unas condiciones favorables para el mantenimiento de la permeabilidad territorial y ecológica, debido a la continuidad espacias propia de los paisajes agrícola de la vega del Ebro y la ausencia de barreras significativas en el entorno inmediato.

La afección derivada del proyecto se concentra fundamentalmente durante la fase de construcción, cuando la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja y lo movimientos de maquinaria pueden generar interrupciones temporales sobre determinados usos del suelo y desplazamientos locales de fauna. Sin embargo, estas afecciones tendrán carácter transitorio y desaparecerán una vez concluidas las obras.

Durante la fase de explotación, la conducción permanecerá completamente enterrada, manteniéndose la funcionalidad de las cominos, accesos y superficies agrícolas presentes en el ámbito. Del mismo modo, la infraestructura no constituye una barrera física para el desplazamiento de la fauna ni para el mantenimiento de las relaciones ecológicas existentes entre los distintos elementos del territorio.

En consecuencia, se considera que la actuación mantiene la permeabilidad territorial y ecológica del ámbito de estudio y resulta compatible con la continuidad funcional de los ecosistemas presentes en el entorno. Asimismo, las medidas preventivas, correctoras y de restauración previstas contribuirán a garantizar la recuperación de las condiciones previas del terreno, manteniendo la continuidad de los usos agrícolas, la funcionalidad territorial y la conectividad ecológica existente una vez finalizada la ejecución de las obras.

9. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Los efectos acumulativos y sinérgicos hacen referencia a las posibles alteraciones que pueden producirse como consecuencia de la interacción entre una actuación y otras infraestructuras, usos o elementos presentes en el territorio. Este análisis permite valorar si la suma de varias actuaciones generar afecciones adicionales sobre el paisaje, distintas o superiores a las derivadas de cada una de ellas se forma individual.

En el ámbito de estudio, la valoración de estos efectos resulta especialmente relevante debido a la presencia de infraestructuras y usos vinculados a la actividad agrícola e industrial característica del entorno de Calahorra. Por ello, se analiza los principales elementos existentes con potencial capacidad de interacción paisajística y se evalúa la posible generación de efectos acumulativos o sinérgicos asociados a la implantación de la actuación proyectada.

Además, se ha analizado la posible existencia de actuaciones previstas o en tramitación en el entorno próximo que pudieran generar efectos acumulativos o sinérgicos juntamente con la actuación proyectada. No obstante, a partir de la información disponible, no se han identificado proyectos de previsible implantación entorno inmediato que permitan prever interacciones relevantes desde el punto de vista paisajístico. En consecuencia, el análisis de sinergia se centra fundamentalmente en la relación de la actuación con las infraestructuras, usos y elementos territoriales actualmente presentes en el ámbito de estudio.

9.1. ELEMENTOS DEL TERRITORIO CON POTENCIAL INTERACCIÓN PAISAJÍSTICA

Con objeto de evaluar la posible generación de efectos acumulativos y sinérgicos, se identifican aquellos elementos territoriales, infraestructuras y usos presentes en el ámbito de estudio que pueden interactuar con la actuación proyectada desde el punto de vista territorial, funcional o paisajístico.

Para ello, se diferencian aquellos elementos que resultan directamente atravesados o afectados por el trazado de la conducción de aquellos otros que, aun sin coincidir espacialmente con la actuación, forman parte de su entorno inmediato y contribuyen a configurar el paisaje existente.

9.1.1. ELEMENTOS QUE INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE EL TRAZADO

La actuación proyectada atraviesa distintos elementos asociados a los usos agrícolas, industriales, energéticos y viarios presentes en el ámbito de estudio. Estos elementos conforman la estructura territorial inmediata sobre la que se desarrolla la conducción y constituyen los principales receptores potenciales de las afecciones temporales derivadas de la ejecución de las obras.

La mayor parte del trazado se localiza en un entorno fuertemente antropizado, caracterizado por la presencia de infraestructuras industriales vinculadas al Polígono Industrial El Recuenco, una red consolidada de calles y caminos de servicios y amplias superficies agrícolas de regadío. Esta circunstancia determina que la actuación se implante sobre un territorio previamente transformado y adaptado a actividades productivas, reduciendo la probabilidad de generar nuevas alteraciones estructurales sobre el paisaje.

En este contexto, se identifican los siguientes elementos con incidencia directa sobre el trazado:

NOMBRE	TIPOLOGÍA	RELACIÓN CON EL TRAZADO
Polígono Industrial El Recuenco	Área industrial	El trazado discurre aproximadamente 66 m por el interior del ámbito industrial.
Iniciativas Bioenergéticas SI	Instalación industrial	Afección directa durante aproximadamente 66 m del trazado.
Núcleo urbano de Calahorra (ámbito industrial asociado)	Entorno urbano-industrial	Coincidencia parcial con el sector final de la actuación.
Calle Innovación	Infraestructura viaria urbana	Coincidencia aproximada de 923 m del trazado.
Agricultura de regadío (frutales)	Uso agrícola	Atraviesa aproximadamente 334 m de superficies agrícolas productivas.
Camino de acceso a explotación agrícola y polígono	Camino rural	Afección puntual durante aproximadamente 43 m.
Línea eléctrica 66 kV	Infraestructura energética	Cruce puntual con el trazado.
Línea eléctrica	Infraestructura energética	Dos cruces puntuales a lo largo del recorrido.

Tabla 9. Elementos que inciden directamente sobre el trazado del proyecto.

Los elementos identificados presentan una relación directa con la actuación al coincidir espacialmente con el trazado o ser atravesados por este durante su recorrido. No obstante, la naturaleza de las interacciones observadas permite anticipar que la mayor parte de las afecciones se concentran durante la fase de construcción, especialmente como consecuencia de la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja, los movimientos de maquinaria y las ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de las obras.

La interacción más relevante se produce en el entorno del Polígono Industrial El Recuenco y de la instalación Iniciativas Bioenergéticas SI, al constituir el principal ámbito receptor de la actuación y concentrar buena parte de los usos industriales presentes en el trazado. Sin embargo, la conducción proyectada se incorpora a un espacio ya destinado a actividad e infraestructuras de servicio, por lo que la actuación resulta compatible con la funcionalidad y configuración existente.

Asimismo, la afección sobre la Calle Innovación y sobre el camino de acceso agrícola se limita al periodo de ejecución de las obras, manteniéndose posteriormente la operatividad y accesibilidad de estas infraestructuras mediante la restitución de las condiciones iniciales una vez finalizados los trabajos.

Por otra parte, el paso por zonas agrícolas de regadío constituye una de las principales interacciones territoriales del proyecto, al atravesar superficies actualmente destinadas a cultivos productivos. No obstante, dado el carácter soterrado de la conducción y la restitución prevista del terreno tras las obras, no se prevén alteraciones permanentes sobre el aprovechamiento agrícola de las parcelas afectadas.

Finalmente, los cruces con las líneas eléctricas existentes representan interacciones puntuales de carácter técnico que no modifican la funcionalidad de las infraestructuras afectadas ni generan efectos permanentes sobre la configuración del territorio, más allá de la precaución a tener con servidumbres durante la fase de obra.

En síntesis, los elementos directamente coincidentes con el trazado muestran una elevada compatibilidad funcional con la actuación proyectada. Una vez finalizadas las obras, la conducción permanecerá completamente enterrada, recuperándose la continuidad territorial previa y minimizándose la generación de efectos permanentes sobre los usos existentes, la estructura del paisaje y la funcionalidad de los elementos atravesados.

9.1.2. ELEMENTOS PRESENTES EN EL ENTORNO INMEDIATO

Además de los elementos directamente atravesaos pro la actuación, en el entorno próximo del proyecto se localizan distintas infraestructuras y elementos territoriales del proyecto que contribuyen a definir la configuración paisajística, funcional y visual del ámbito de estudio.

La presencia de estas infraestructuras refleja el carácter ampliamente transformado del territorio en el que se inserta el proyecto, donde la actividad agrícola propia de la vega del Ebro convive con infraestructuras viarias, energéticas, ferroviarias e hidráulicas asociadas al desarrollo económico y territorial del entorno de Calahorra.

En este contexto, se identifican los siguientes elementos con potencial capacidad de interacción paisajística en el entorno inmediato de la actuación:

NOMBRE	TIPOLOGÍA	DISTANCIA MÍNIMA AL TRAZADO (m)
Carretera E-804	Infraestructura viaria	523,14 m
Carretera N-232	Infraestructura viaria	289,77 m
Autopista AP-68	Infraestructura viaria	542,39 m
Línea ferroviaria convencional 700 (Int. Abando Indalecio Prieto Bilbao – Casetas Zaragoza)	Infraestructura ferroviaria	278,93 m
Línea eléctrica 66 kV	Infraestructura energética	7,97 m
Línea eléctrica 66 kV	Infraestructura energética	65,44 m
Subestación El Recuenco	Infraestructura energética	26,45 m
Canal de Lodosa	Infraestructura hidráulica	241,50 m

Tabla 10. Elementos presentes en el entorno inmediato al proyecto.

Los elementos identificados forman parte de la estructura territorial consolidad del entorno de actuación y representan algunos de los principales elementos antrópicos presentes en el paisaje. Su existencia pone de manifiesto que el proyecto se desarrolla en un ámbito donde ya confluyen diferentes infraestructuras destinadas al transporte, la distribución de energía, la gestión hidráulica y la actividad industrial.

Las infraestructuras viarias, representadas por la N-232, la E-804 y la AP-68, constituyen algunos de los principales corredores de comunicación del entorno y contribuyen de manera significativa a la configuración territorial actual. No obstante, su separación respecto al trazado proyectado y la naturaleza soterrada de la conducción limitan considerablemente cualquier posible interacción visual o territorial de carácter relevante.

De forma similar, la presencia de la línea ferroviaria convencional 700 de Int. Abando Indalecio Prieto Bilbao – Casetas Zaragoza, evidencia el carácter infraestructural del ámbito, aunque la distancia existente respecto a la actuación, de unos 279 metros, impide prever afecciones conjuntas significativas sobre la percepción del paisaje o sobre la funcionalidad territorial existente.

Las líneas eléctricas de 66 kV y la Subestación eléctrica El Recuenco de Calahorra constituyen los elementos energéticos más próximos al trazado, especialmente en aquellos sectores donde la distancia de separación es reducida. Estos elementos ya forman parte de la imagen actual del territorio y de la estructura funcional asociada al entorno industrial de Calahorra. Sin embargo, la conducción proyectada permanecerá enterrada durante toda su fase de explotación, por lo que no se prevé un incremento apreciable de la presencia visual conjunta de infraestructuras energéticas en el paisaje.

Por su parte, el Canal de Lodosa representa uno de los elementos hidráulicos presentes en el entorno, vinculado al sistema de regadíos que caracteriza las vegas agrícolas del valle del Ebro. Aunque constituye un elemento territorial relevante desde el punto de vista funcional y paisajístico, la distancia existente respecto a la actuación limita la posibilidad de generar afecciones conjuntas o procesos de fragmentación adicionales.

En términos generales, los elementos presentes en el entorno inmediato reflejan un paisaje ya condicionado por la coexistencia de actividades agrícolas, industriales e infraestructurales. No obstante, las distancias existentes respecto a la mayoría de estos elementos, junto con el carácter soterrado de la conducción proyectada, reducen significativamente las posibilidades de interacción visual o territorial de carácter acumulativo.

En consecuencia, estos elementos constituyen referencias relevantes para el análisis de sinergias, si bien su configuración actual y la propia naturaleza de la actuación permiten anticipar una baja probabilidad de generación de efectos acumulativos o sinérgicos significativos sobre el paisaje.

9.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

El análisis realizado pone de manifiesto que la actuación se desarrolla en un entorno previamente transformado por la coexistencia de usos agrícolas, infraestructuras de transporte, instalaciones energéticas y elementos vinculados al desarrollo industrial del municipio de Calahorra. En este contexto, la conducción proyectada se incorpora a un paisaje cuya configuración actual ya se encuentra condicionada por la presencia de infraestructuras lineales y actividades productivas asociadas a la vega del Ebro y al Polígono Industrial El Recuenco.

Los elementos que incidente directamente sobre el trazado corresponden principalmente a superficies agrícolas de regadío, infraestructuras viarias locales, instalaciones industriales y líneas eléctricas existentes. Estas afecciones se concentran esencialmente durante la fase de construcción y presentan un carácter temporal, recuperándose posteriormente la funcionalidad previa de los terrenos afectados mediante la restitución de las condiciones originales del entorno.

Por su parte, los elementos presentes en el entorno inmediato, entre los que destacan las principales infraestructuras viarias, ferroviarias, energéticas e hidráulicas existentes, contribuyen a definir la estructura territorial actual del ámbito. No obstante, la distancia existente respecto a la mayoría de estos elementos y el carácter completamente soterrado de la conducción limitan significativamente la posibilidad de que se produzcan interacciones relevantes desde el punto de vista visual, territorial o paisajístico.

Asimismo, no se han identificado proyectos de previsible implantación en el entorno próximo que permitan prever la aparición de sinergias relevantes con la actuación proyectada. En consecuencia, el análisis se centra en la interacción de la infraestructura con los elementos actualmente presentes en el territorio.

Desde el punto de vista paisajístico, la actuación no genera nuevas barreras permanentes ni incrementa de forma significativa la artificialización del territorio. Una vez finalizadas las obras, la conducción permanecerá enterrada, manteniéndose únicamente visibles la válvula de seccionamiento y los hitos de señalización asociados al trazado, elementos de reducida entidad visual y escasa capacidad para modificar la percepción global del paisaje.

Por todo ello, no se prevé la generación de efectos acumulativos o sinérgicos significativos sobre la estructura territorial, la conectividad funcional, la percepción visual del paisaje o los usos predominantes existentes en el ámbito de estudio.

ELEMENTO ANALIZADO	RIESGOS ACUMULATIVOS	OPORTUNIDADES / SINERGIAS
Polígono Industrial El Recuenco e instalaciones industriales asociadas	Riesgo acumulativo bajo, limitado a afecciones temporales durante la fase de obra y a posibles interferencias puntuales con la actividad industrial existente.	La actuación se desarrolla en un entorno ya destinado a usos industriales, favoreciendo la compatibilidad funcional y territorial del proyecto.
Infraestructuras viarias (Calle Innovación, caminos rurales, N-232, E-804 y AP-68)	Riesgo acumulativo bajo, asociado principalmente a afecciones temporales en cruces y accesos durante la ejecución de las obras.	La existencia de una red viaria consolidada facilita los accesos de obra y evita la apertura de nuevos corredores o infraestructuras auxiliares.
Infraestructuras ferroviarias	Riesgo acumulativo muy bajo, debido a la distancia existente respecto a la actuación y a la ausencia de interferencias directas.	La separación espacial respecto al proyecto limita la aparición de efectos conjuntos sobre el paisaje o la funcionalidad territorial.
Infraestructuras energéticas (líneas eléctricas y Subestación El Recuenco)	Riesgo acumulativo bajo, derivado de la proximidad de determinadas instalaciones energéticas existentes.	El entorno presenta una implantación energética consolidada, favoreciendo la compatibilidad funcional de la actuación y reduciendo el efecto de introducción de nuevos elementos en el paisaje.
Canal de Lodosa e infraestructuras hidráulicas	Riesgo acumulativo bajo, sin interferencias directas relevantes sobre el sistema hidráulico existente.	La actuación mantiene la funcionalidad de las infraestructuras hidráulicas presentes en el entorno y no genera nuevas discontinuidades territoriales.
Suelos agrícolas de regadío	Riesgo acumulativo bajo, asociado a ocupaciones temporales durante la construcción.	El carácter soterrado de la conducción permite recuperar el uso agrícola una vez finalizadas las obras, manteniendo la funcionalidad productiva del terreno.
Conectividad territorial y permeabilidad ecológica	Riesgo acumulativo muy bajo, al no introducirse elementos permanentes capaces de generar barreras físicas o fragmentación territorial.	La restitución de los terrenos y el enterramiento completo de la conducción favorecen el mantenimiento de la conectividad existente.
Paisaje agrícola de la vega del Ebro	Riesgo acumulativo bajo, limitado a alteraciones visuales temporales durante la fase de construcción.	La reducida presencia superficial de la infraestructura favorece su integración dentro de un paisaje previamente transformado por la actividad agrícola e industrial.

Tabla 11. Tabla resumen de efectos sinérgicos y acumulativos.

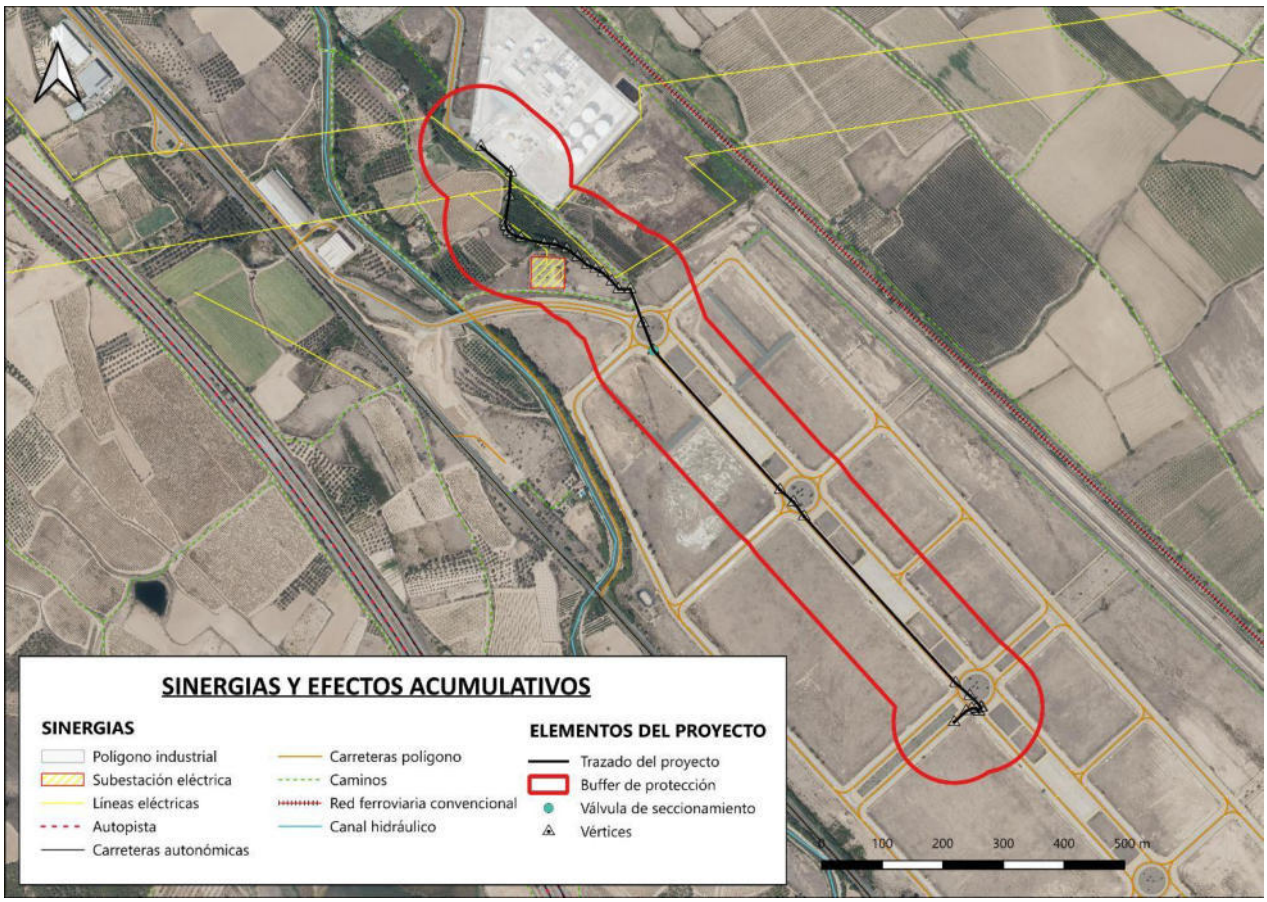


Imagen 6. Mapa de los elementos sinérgico en el ámbito del proyecto.

10. PROPUESTA DE MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una vez analizados los posibles efectos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el paisaje, resulta necesario establecer un conjunto de medidas orientadas a prevenir, corregir o, en su caso, compensar las afecciones derivadas de la actuación. Dichas medidas se centran en reducir la alteración visual del territorio, favorecer la integración paisajística de las infraestructuras y garantizar la adecuada recuperación de las superficies afectadas durante las distintas fases del proyecto.

El propósito de estas medidas es reducir las posibles afecciones sobre la calidad paisajística, la percepción visual del entorno, la permeabilidad territorial y ecológica, la fragilidad visual y los usos existentes en el ámbito de actuación, asegurando que la implantación de la infraestructura resulte compatible con el paisaje agrícola característico de la vega del Ebro.

Las medidas preventivas estarán dirigidas a evitar o reducir en origen la afección sobre el paisaje, mediante una adecuada planificación de las obras, la limitación de ocupaciones temporales, la correcta ubicación de acopios e instalaciones auxiliares, la minimización de movimientos de tierra y la reducción de la intrusión visual asociada a maquinaria y elementos temporales.

Por otra parte, el paquete de medidas correctoras tendrá como finalidad restaurar o mitigar aquellos efectos que no puedan evitarse completamente durante la ejecución de las obras. Entre ellas se incluyen actuaciones destinadas a la restitución topográfica de los terrenos afectados, la recuperación de los usos agrícolas preexistentes, la restauración de las superficies alteradas y la integración paisajística de los elementos permanentes asociados a la infraestructura.

Por último, cabe reseñar que las medidas compensatorias solo se plantearán en caso de que, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se identifiquen impactos residuales significativos sobre el paisaje que requieran actuaciones complementarias de mejora o restauración. Dado el carácter soterrado de la conducción y la elevada integración paisajística identificada en los capítulos anteriores, no se considera inicialmente necesaria la implantación de medidas compensatorias específicas, sin perjuicio de aquellas que pudieran establecer los organismos competentes durante la tramitación administrativa del proyecto.

A continuación, se detallan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para favorecer la integración paisajística de la actuación, mantener la permeabilidad territorial y ecológica del ámbito y garantizar la adecuada restauración de los terrenos afectados.

10.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

MEDIDA *NÚMERO 1*	**PREVENTIVA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, percepción visual y conectividad ecológica.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Replanteo ambiental y paisajístico de las ocupaciones de obra.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, a través del jefe de obra, en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra, la dirección facultativa y el equipo de ingeniería del proyecto.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• Se realizará un replanteo de detalle de la pista de trabajo, zanja, accesos, acopios, instalaciones auxiliares y superficies de ocupación temporal o permanente. • Se balizarán las zonas autorizadas de ocupación y se delimitarán las zonas de exclusión ambiental o paisajística. • Se evitará ocupar superficies de elevada fragilidad visual. • Cuando durante el replanteo se detecten zonas sensibles, se estudiará la posibilidad de ajustar puntualmente el trazado. • Se priorizará la evitación de afecciones frente a la corrección posterior.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No intervenir sobre zonas sensibles sin valoración previa del técnico ambiental. • No ocupar superficies no autorizadas. • Evitar acopios, maquinaria y accesos sobre cauces, riberas o HIC. • Mantener visible el balizamiento durante toda la fase de obra. • Documentar cualquier ajuste mediante plano, fotografía y justificación técnica.	
MANTENIMIENTO	
Se comprobará periódicamente que las ocupaciones se mantienen dentro de los límites autorizados.	
OBJETIVO	
Evitar o reducir la afección directa sobre las unidades de paisaje.	

Tabla 12. Medida número 1.

MEDIDA ***NÚMERO 2***	**PREVENTIVA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, calidad visual, usos del suelo, vegetación, población y percepción visual.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Ordenación de acopios, instalaciones auxiliares y accesos temporales para reducir la intrusión visual de la obra.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, Dirección de Obra, Dirección Ambiental de Obra y contratista principal.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• Los acopios, parques de maquinaria, casetas, instalaciones auxiliares y zonas de estacionamiento se ubicarán preferentemente en áreas ya alteradas o de baja exposición visual. • Se priorizará el uso de caminos existentes frente a la apertura de nuevos accesos. • Se evitará localizar zonas auxiliares en laderas visibles, divisorias, zonas elevadas, cauces, riberas, bien conservadas o unidades de alta calidad paisajística. • Los acopios deberán disponerse de forma ordenada y ocupar la menor superficie posible. • Una vez finalizada su utilización, las superficies auxiliares deberán retirarse, limpiarse y restaurarse.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No ubicar acopios fuera de las zonas autorizadas. • Evitar la dispersión de materiales, residuos o maquinaria en el entorno de obra. • No abrir nuevos accesos si existen alternativas viables. • Retirar materiales sobrantes y residuos de forma periódica. • Evitar la localización de instalaciones temporales en puntos de alta visibilidad.	
MANTENIMIENTO	
Durante la fase de obra se comprobará el orden, limpieza y correcta ubicación de acopios, instalaciones auxiliares y accesos. Las zonas que dejen de utilizarse deberán restaurarse lo antes posible.	
OBJETIVO	
Minimizar la alteración visual temporal de la obra y evitar nuevas rupturas paisajísticas innecesarias.	

Tabla 13. Medida número 2.

MEDIDA *NÚMERO 3*	**PREVENTIVA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, calidad atmosférica, población, vegetación, percepción visual y usos del suelo.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Control de la intrusión visual, polvo, tránsito de maquinaria y desorden de obra.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, Dirección de Obra, Dirección Ambiental de Obra y contratista principal.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• El tránsito de maquinaria y vehículos se limitará a las pistas, accesos y zonas de trabajo autorizadas. • Se evitarán maniobras innecesarias y recorridos duplicados. • Se mantendrá el orden y limpieza de la obra, evitando acumulaciones visibles de residuos, materiales sobrantes o elementos auxiliares. • En periodos secos o ventosos se aplicarán riegos en caminos, pistas de trabajo y zonas de tránsito para reducir la generación de polvo. • Los residuos y materiales sobrantes se retirarán de forma periódica y se gestionarán conforme a la normativa aplicable.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No circular fuera de las zonas autorizadas. • Evitar la emisión excesiva de polvo en zonas próximas a viviendas, caminos, carreteras o áreas sensibles. • Mantener limpias las zonas de trabajo. • No abandonar restos de obra, plásticos, embalajes o residuos en el terreno. • Controlar visualmente el estado de la obra desde puntos sensibles o zonas de observación próximas.	
MANTENIMIENTO	
Durante la obra se realizará seguimiento del estado de limpieza, generación de polvo, orden de materiales y tránsito de maquinaria. Si se detectan afecciones visuales relevantes, se reforzarán las medidas de limpieza, riego o retirada de elementos temporales.	
OBJETIVO	
Reducir la percepción negativa de la obra y mantener la calidad visual del entorno durante la fase de ejecución.	

Tabla 14. Medida número 3.

10.2. MEDIDAS CORRECTORAS

MEDIDA *NÚMERO 4*	**CORRECTORA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje y percepción visual.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Gestión de la tierra vegetal y restitución topográfica de las superficies afectadas.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, Dirección de Obra, Dirección Ambiental de Obra y contratista principal.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• La tierra vegetal se retirará de forma diferenciada y se acopiará adecuadamente para su posterior reutilización. • Se evitará la mezcla de tierra vegetal con materiales estériles, residuos o tierras de excavación no aptas. • Una vez finalizados los trabajos, se procederá a la restitución morfológica del terreno, recuperando en la medida de lo posible la topografía previa. • Se eliminarán acopios sobrantes, irregularidades, caballones, rodadas y compactaciones. • Se extenderá la tierra vegetal sobre las superficies restaurables.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No acopiar tierra vegetal en cauces, zonas húmedas o superficies no autorizadas. • Evitar acopios prolongados o con riesgo de erosión. • No extender tierra vegetal sobre superficies compactadas sin descompactación previa. • Restaurar la continuidad topográfica y visual del terreno. • Evitar la generación de taludes artificiales, montículos o depresiones permanentes no justificadas.	
MANTENIMIENTO	
Se revisará la correcta restitución del terreno tras la finalización de los trabajos. En caso de detectarse compactación, erosión, mala nivelación o pérdida de tierra vegetal, se aplicarán medidas de corrección.	
OBJETIVO	
Corregir las alteraciones morfológicas y favorecer la recuperación paisajística y funcional del terreno.	

Tabla 15. Medida número 4.

MEDIDA *NÚMERO 5*	**CORRECTORA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, vegetación, suelo, Hábitats de Interés Comunitario, conectividad ecológica y usos del suelo.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Restauración vegetal e integración cromática y textural de las superficies afectadas.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, Dirección Ambiental de Obra, contratista principal y empresa responsable de la restauración ambiental.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• Las superficies alteradas se restaurarán mediante siembras, hidrosiembras o plantaciones con especies autóctonas adaptadas a las condiciones ecológicas del ámbito. • En zonas agrícolas se favorecerá la restitución del uso previo. • La restauración incluirá la correcta extensión de la tierra vegetal previamente retirada y acopiada durante la fase de construcción. • Se eliminarán acopios temporales, rodadas, compactaciones, irregularidades superficiales o cualquier elemento de las obras que pueda alterar la percepción del paisaje. • Se evitarán especies alóctonas, invasoras o no coherentes con el paisaje atravesado. • La restauración deberá reducir contrastes cromáticos y texturales entre la franja afectada y el entorno inmediato.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No utilizar especies exóticas o invasoras. • Adaptar las mezclas de siembra o plantación a cada unidad de paisaje. • No realizar plantaciones arbóreas incompatibles con la servidumbre permanente de la tubería. • Preparar adecuadamente el terreno antes de la siembra o plantación. • Evitar restauraciones homogéneas que generen contrastes visuales artificiales.	
MANTENIMIENTO	
Se realizará seguimiento de la cobertura vegetal, marras, erosión, aparición de especies invasoras y evolución de las superficies restauradas. Cuando sea necesario, se realizarán resiembras, reposiciones o labores de refuerzo.	
OBJETIVO	
Recuperar la cubierta vegetal, reducir contrastes visuales y favorecer la integración paisajística de la franja afectada por la obra.	

Tabla 16. Medida número 5.

MEDIDA ***NÚMERO 6***	**CORRECTORA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, percepción visual, usos del suelo, población y calidad paisajística.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Integración paisajística de los elementos permanentes de la infraestructura.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, equipo de ingeniería y Dirección Ambiental de Obra	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• La válvula de seccionamiento, hitos de señalización, vallados, señale y demás elementos visibles deberán integrarse visualmente en el entorno. • Se utilizarán acabados, colores y materiales compatibles con el paisaje circundante. • Se evitarán colores brillantes, reflectantes o con alto contraste visual. • Se aprovechará la vegetación existente o restaurada como elemento de integración visual. • Los elementos permanentes deberán ocupar la menor superficie posible y mantener una disposición ordenada.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No emplear colores o acabados de alta visibilidad salvo que sean exigidos por motivos de seguridad. • Evitar ubicaciones innecesariamente expuestas para elementos auxiliares permanentes. • Integrar vallados y cerramientos con criterios de sencillez y baja intrusión visual. • No eliminar vegetación existente que pueda actuar como pantalla visual, salvo que sea imprescindible. • Mantener ordenadas y limpias las instalaciones permanentes.	
MANTENIMIENTO	
Se revisará periódicamente el estado visual de los elementos permanentes, vallados, señalización y superficies asociadas.	
OBJETIVO	
Reducir la visibilidad de los elementos permanentes y mejorar su integración en el paisaje.	

Tabla 17. Medida número 6.

MEDIDA *NÚMERO 7*	**CORRECTORA**
IMPACTO SOBRE EL FACTOR O FACTORES AMBIENTALES	
Paisaje, vegetación, suelo, conectividad ecológica, usos del suelo y percepción visual.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	
Mantenimiento selectivo de la franja de servidumbre y seguimiento de las superficies restauradas.	
ENTIDAD RESPONSABLE	
Promotor, entidad responsable de la explotación del hidroducto y equipo ambiental de seguimiento.	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	
• Durante la fase de explotación, el mantenimiento de la franja de servidumbre se limitará a las necesidades reales de seguridad, inspección y conservación de la infraestructura. • Se evitarán desbroces generalizados o innecesarios. • Se favorecerá el mantenimiento de una cubierta herbácea o arbustiva baja. • Se controlará la aparición de erosión, compactación, superficies desnudas, marras, especies invasoras o degradación de las zonas restauradas. • Las actuaciones de mantenimiento deberán realizarse de forma selectiva y evitando ampliar la afección visual de la servidumbre.	
PRECUACIÓNES DURANTE LA EJECUCIÓN	
• No ampliar la zona de mantenimiento más allá de la servidumbre autorizada. • Evitar la eliminación innecesaria de vegetación compatible. • No afectar cauces, HIC o zonas restauradas sin causa. • Evitar actuaciones repetidas que generen superficies desnudas o contrastes visuales. • Registrar incidencias de erosión, marras o mala evolución de la cubierta vegetal.	
MANTENIMIENTO	
Se revisará periódicamente el estado de la vegetación, la estabilidad del terreno y la evolución de las superficies restauradas. En caso de mala evolución, se aplicarán resiembras, reposición de ejemplares o restauración puntual.	
OBJETIVO	
Mantener la funcionalidad paisajística de las superficies restauradas y evitar que la servidumbre genere una discontinuidad visual permanente.	

Tabla 18. Medida número 7.

10.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias tienen por objeto contrarrestar aquellos impactos residuales que no hayan podido ser evitados o suficientemente corregidos mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras previstas durante las fases de construcción y explotación del proyecto.

No obstante, de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente Estudio de Integración Paisajística, la actuación presenta una elevada compatibilidad con el paisaje existente, una reducida incidencia visual permanente y una alta capacidad de integración dentro del entorno agrícola característico de la vega del Ebro.

Asimismo, la conducción proyectada se desarrolla completamente enterrada, manteniéndose la funcionalidad de los usos agrícolas existentes, la permeabilidad territorial y ecológica del ámbito y la continuidad de la estructura paisajística actual. Del mismo modo, el análisis de efectos acumulativos y sinérgicos realizado no ha permitido identificar afecciones significativas que justifiquen la implantación de actuaciones compensatorias específicas.

Por ello, se considera que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras descritas en los apartados anteriores resulta suficiente para garantizar una adecuada integración paisajística de la actuación y minimizar las afecciones derivadas de su ejecución.

Aun así, en el caso de que durante la tramitación administrativa o ambiental del proyecto los organismos competentes identifiquen impactos residuales no previstos o requieran actuaciones adicionales de mejora paisajística, podrán establecerse medidas compensatorias complementarias orientadas a la restauración o mejora de los elementos paisajísticos presentes en el ámbito de actuación.

En consecuencia, no se considera necesaria la aplicación de medidas compensatorias específicas, al no identificarse impactos residuales significativos sobre la calidad paisajística, la percepción visual del territorio, la permeabilidad territorial y ecológica o la funcionalidad de los usos existentes una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el presente estudio.

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Integración Paisajística correspondiente al proyecto de red de distribución de gas natural para suministro al Polígono Industrial El Recuenco, en el término municipal de Calahorra (La Rioja), ha permitido analizar las características paisajísticas del ámbito de actuación y valorar la capacidad de integración de la infraestructura dentro del territorio donde se emplaza.

El análisis realizado pone de manifiesto que el proyecto se desarrolla en un entorno característico de las vegas del Ebro riojanas, definido por una marcada transformación antrópica y una clara coexistencia de usos agrícolas e industriales. El ámbito se caracteriza por la presencia de parcelas agrícolas de regadío, infraestructuras viarias, instalaciones energéticas y espacios vinculados al desarrollo industrial del Polígono El Recuenco, configurando un paisaje ampliamente humanizado y funcionalmente consolidado.

Desde el punto de vista geomorfológico, el territorio presenta una morfología predominantemente llana, con pendientes reducidas y una elevada continuidad espacial, circunstancias que favorecen amplias cuencas visuales y una elevada visibilidad potencial del entorno. No obstante, la naturaleza de la actuación condiciona de forma notable su percepción paisajística, dado que la totalidad de la conducción se desarrolla enterrada y únicamente permanecen visibles determinados elementos auxiliares asociados a su explotación, como la válvula de seccionamiento y los hitos de señalización del trazado.

En análisis visual realizado ha puesto de manifiesto que la visibilidad permanente de la actuación es baja. Aunque el paisaje presenta una elevada apertura visual característica de las llanuras agrícolas del valle del Ebro, la reducida entidad superficial de los elementos visibles y el carácter soterrado de la conducción limitan significativamente su capacidad para modificar la percepción general del territorio.

Asimismo, el estudio de integración paisajística realizado permite concluir que la actuación presenta una elevada compatibilidad con el paisaje existente. La infraestructura se adapta a la morfología del terreno, mantiene la funcionalidad de los usos agrícolas e industriales presentes en el entorno y no introduce elementos capaces de alterar de forma significativa la estructura, configuración o carácter del paisaje actual.

La valoración de la permeabilidad territorial y ecológica muestra igualmente resultados favorables. La actuación no genera barreras permanentes para el desplazamiento de personas o fauna, mantiene la continuidad funcional del territorio y permite la recuperación de los usos previos una vez finalizadas las obras mediante la adecuada restitución de los terrenos afectados.

Por su parte, el análisis de efectos acumulativos y sinérgicos evidencia que el proyecto se inserta en un entorno previamente condicionado por la presencia de infraestructuras viarias, energéticas, hidráulicas e industriales. No obstante, la naturaleza soterrada de la conducción y la limitada presencia de elementos visibles impiden la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos significativos sobre la configuración paisajística, la conectividad territorial o la percepción visual del ámbito.

Los impactos paisajísticos relevantes se concentrarán durante la fase de construcción, asociados principalmente a la apertura de la pista de trabajo, la excavación de la zanja, la presencia temporal de maquinaria y materiales y la ocupación de superficies agrícolas. Sin embargo, dichas afecciones tendrán carácter temporal y reversible, pudiendo ser adecuadamente controladas mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras previstas en el presente estudio.

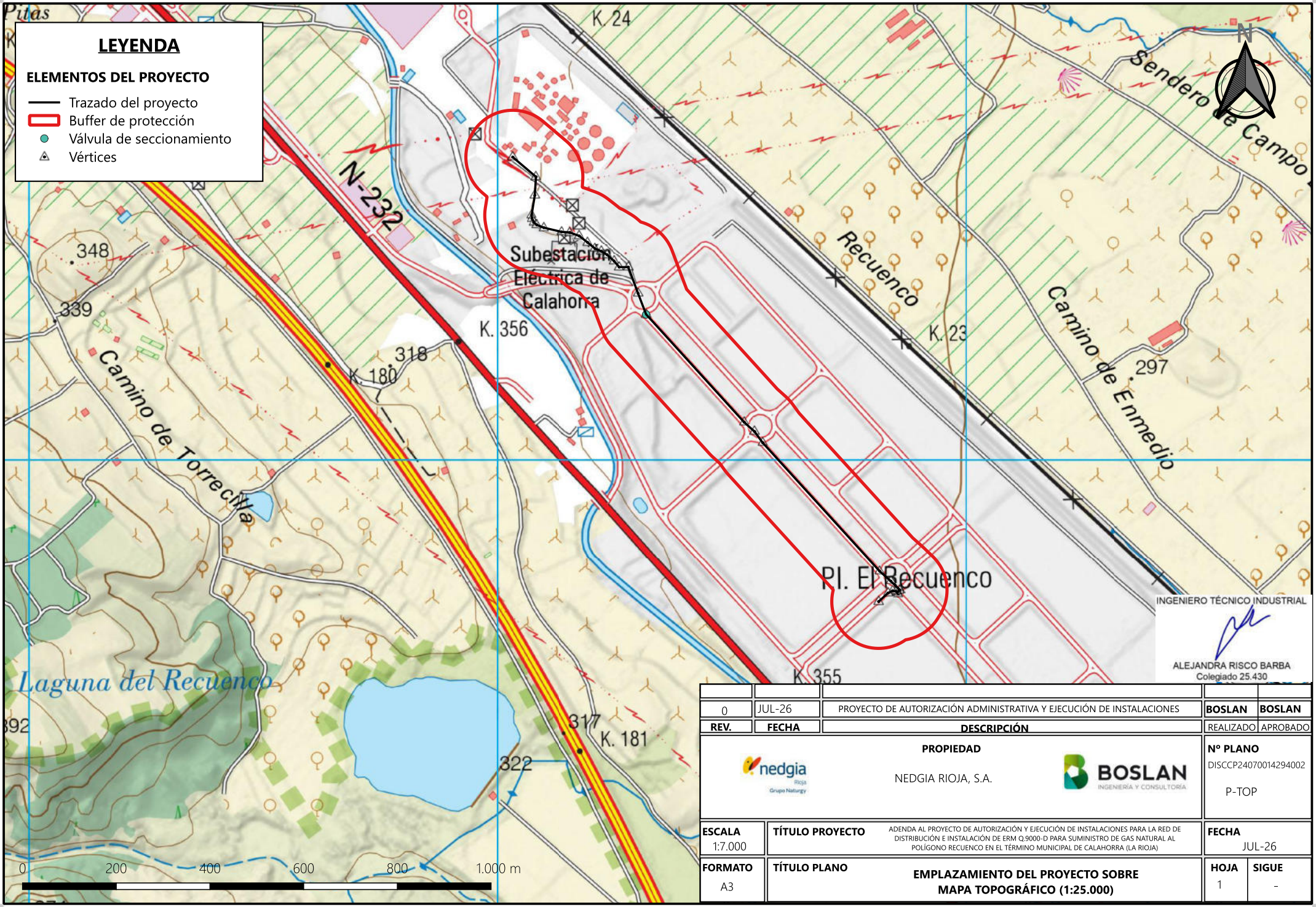
Durante la fase de explotación, la incidencia paisajística de la actuación será notablemente inferior, debido al carácter completamente soterrado de la infraestructura y a la reducida entidad visual de los elementos auxiliares permanentes asociados a la misma.

Por todo lo expuesto, no se identifican afecciones paisajísticas significativas derivadas de la implantación del proyecto. La actuación se considera **COMPATIBLE** desde el punto de vista paisajístico, siempre que se apliquen correctamente las medidas preventivas y correctoras contempladas en el presente documento y se garantice la adecuada restitución de las superficies afectadas por las obras.

En consecuencia, se concluye que la red de distribución de gas natural proyectada para el suministro al Polígono Industrial El Recuenco puede integrarse adecuadamente dentro del paisaje agrícola e industrial característico del entorno de Calahorra, sin generar alteraciones permanentes significativas sobre la calidad visual, la estructura territorial o la percepción del paisaje existente.

ANEJO I: PLANOS DEL ESTUDIO DE PAISAJE

- **P-TOP**: EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO SOBRE MAPA TOPOGRÁFICO (1:25.000)
- **P-ORT:** EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA (1:50.000)
- **P-PSJ:** ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA
- **P-UGM:** RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA
- **P-SNG:** SINERGIAS



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUL-26	PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES	BOSLAN	BOSLAN

PROPIEDAD

NEDGIA RIOJA, S.A.

Nº PLANO

DISCCP24070014294002

P-TOP

ESCALA	TÍTULO PROYECTO	FECHA
1:7.000	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	JUL-26

FORMATO	TÍTULO PLANO	HOJA	SIGUE
A3	**EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO SOBRE MAPA TOPOGRÁFICO (1:25.000)**	1	-

587000 588000 589000

4681000

LEYENDA

ELEMENTOS DEL PROYECTO

- Trazado del proyecto
- Buffer de protección
- Válvula de seccionamiento
- Vértices

0 200 400 600 800 1.000 m

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUL-26	PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES	BOSLAN	BOSLAN

PROPIEDAD

NEDGIA RIOJA, S.A.

Nº PLANO

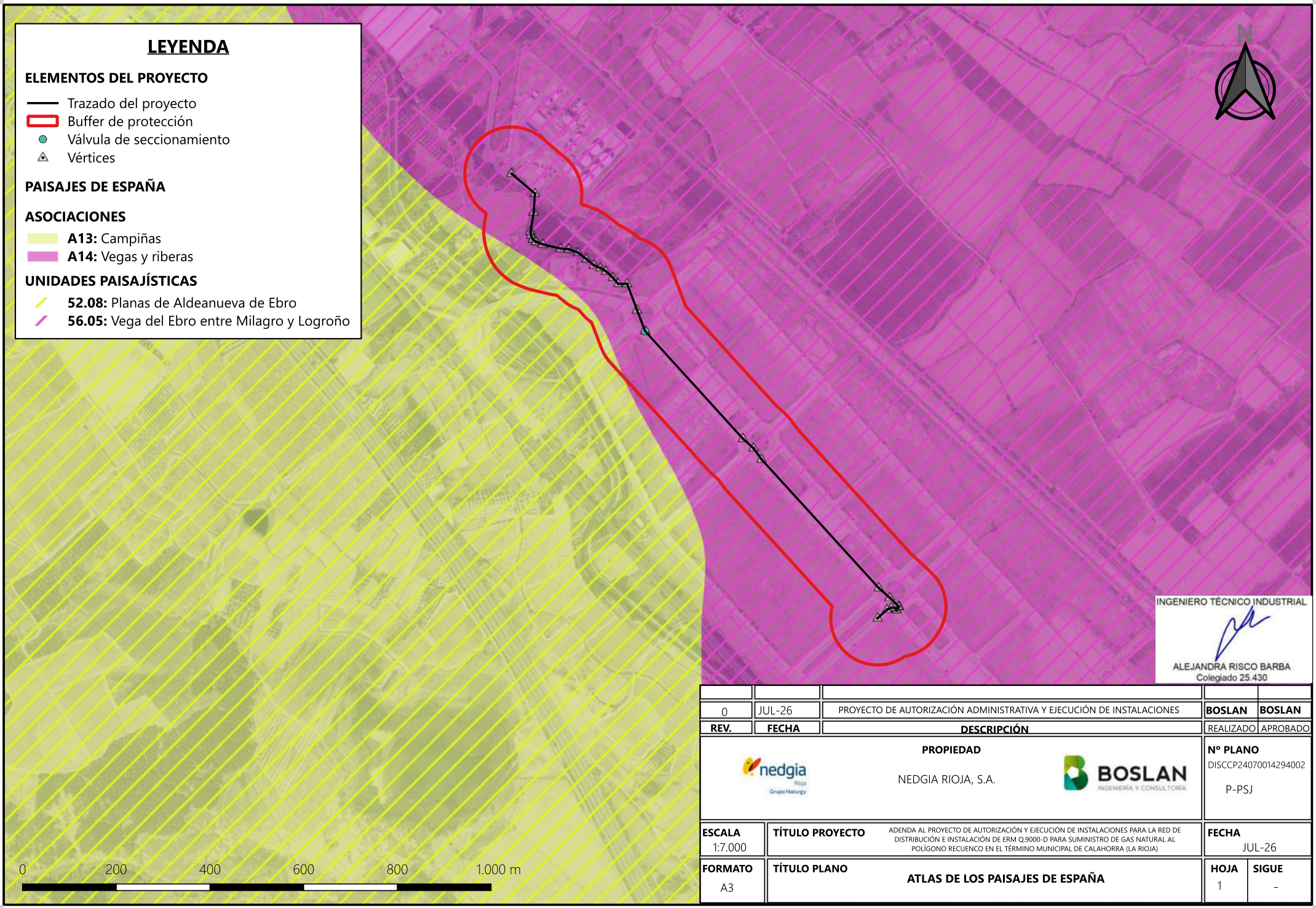
DISCCP24070014294002

P-ORT

ESCALA	TÍTULO PROYECTO	FECHA
1:7.000	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	JUL-26

FORMATO	TÍTULO PLANO	HOJA	SIGUE
A3	**EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA (1:50.000)**	1	-

587000 588000 589000



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

0	JUL-26	PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES	BOSLAN	BOSLAN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO

PROPIEDAD

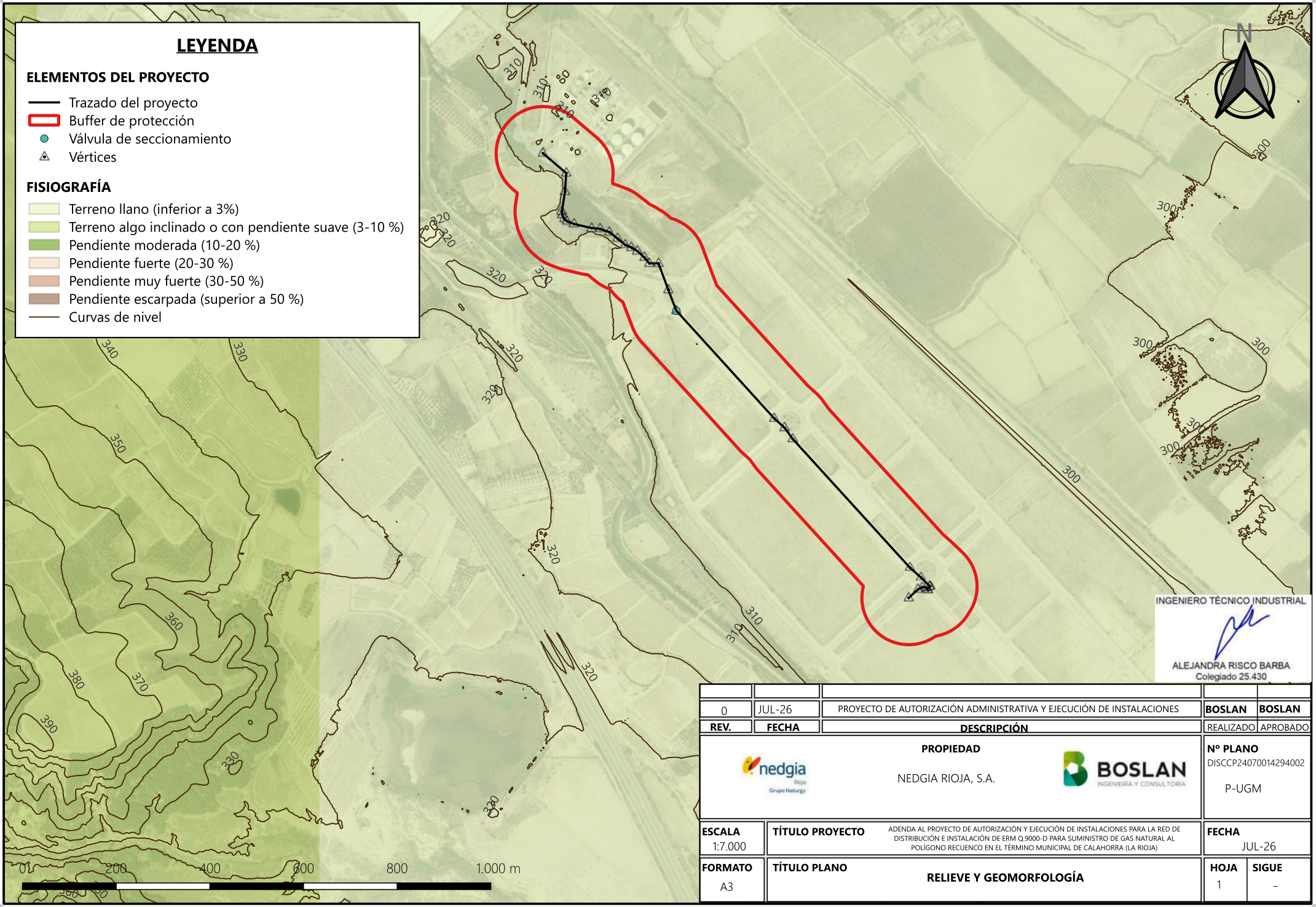
NEDGIA RIOJA, S.A.

Nº PLANO

DISCCP24070014294002

P-PSJ

ESCALA 1:7.000	**TÍTULO PROYECTO**	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	**FECHA** JUL-26
FORMATO A3	**TÍTULO PLANO**	**ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA**	**HOJA** 1 / **SIGUE** -



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUL-26	PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES	BOSLAN	BOSLAN

PROPIEDAD

NEDGIA RIOJA, S.A.

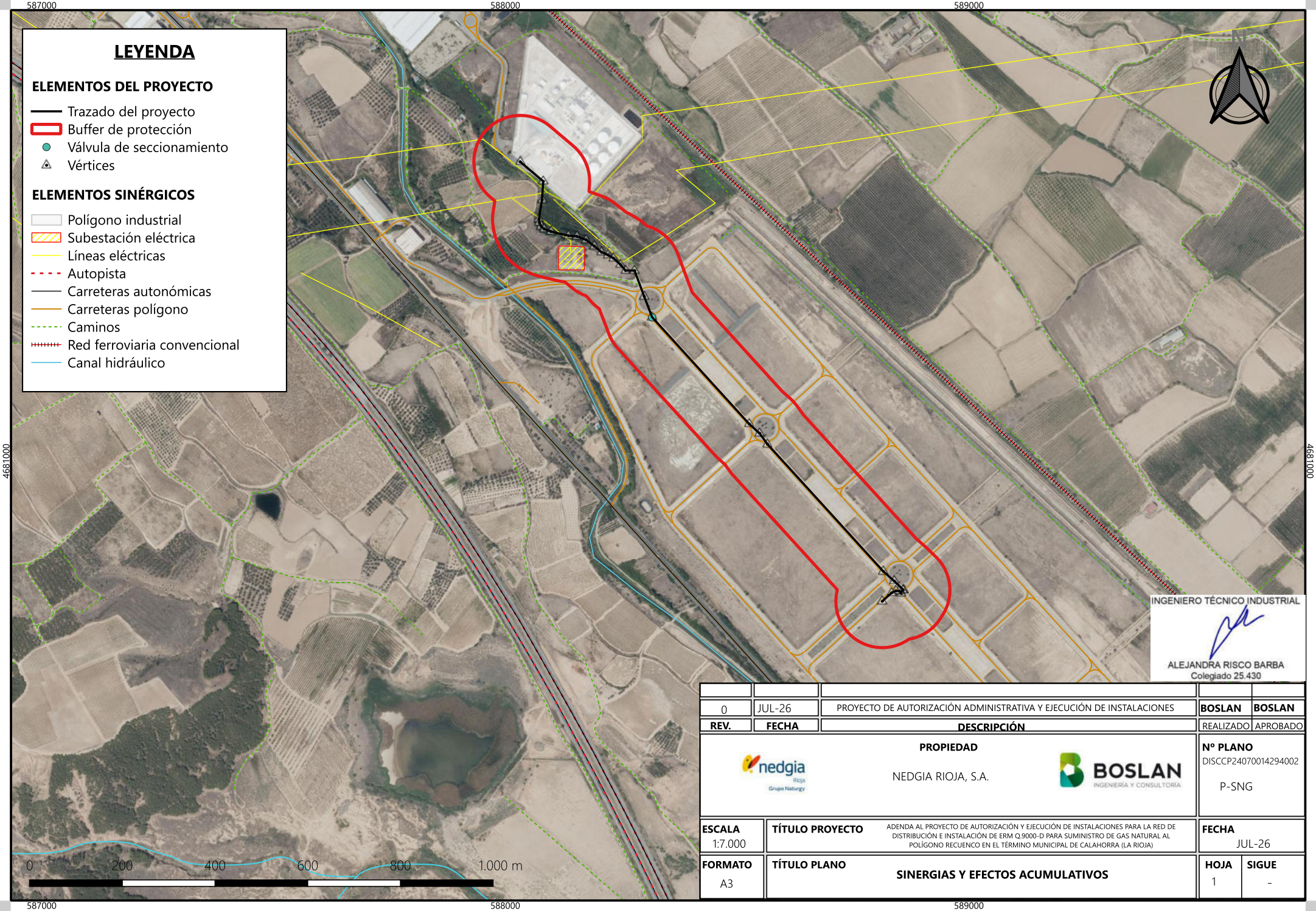
Nº PLANO

DISCCP24070014294002

P-UGM

ESCALA	TÍTULO PROYECTO	FECHA
1:7.000	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	JUL-26

FORMATO	TÍTULO PLANO	HOJA	SIGUE
A3	RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA	1	-



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ALEJANDRA RISCO BARBA
Colegiado 25.430

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	APROBADO
0	JUL-26	PROYECTO DE AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES	BOSLAN	BOSLAN

PROPIEDAD

NEDGIA RIOJA, S.A.

Nº PLANO

DISCCP24070014294002

P-SNG

ESCALA	TÍTULO PROYECTO	FECHA
1:7.000	ADENDA AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE ERM Q.9000-D PARA SUMINISTRO DE GAS NATURAL AL POLÍGONO RECUENCO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA RIOJA)	JUL-26

FORMATO	TÍTULO PLANO	HOJA	SIGUE
A3	SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS	1	-