



DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

(COMUNIDAD AUTONOMA DE ARAGÓN)

SEPARATA PARA SOLICITUD DE PERMISOS

GOBIERNO DE ARAGÓN INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)











DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

INDICE GENERAL

- 1. **ANTECEDENTES**
- 2. **OBJETO**
- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3.
- 4. NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO
 - 4.1. Criterios de diseño y condiciones de seguridad
 - 4.2. Normas de proyecto
- 5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Y RELACION DE CRUCES
- 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
 - 6.1. Características y clasificación del gas
 - 6.2. Datos básicos para el diseño
 - 6.3. Características del trazado
- 7. **PLANOS**







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

1. **ANTECEDENTES**

BIOMETANO MAGALLÓN, S.L. plantea la construcción de una planta destinada a la inyección en la red de gas renovable mediante la utilización de residuos de diferentes tipologías. El gas obtenido, denominado biometano, tiene características asimilables al gas natural de red y para su aprovechamiento se pretende invectar el mismo en la red de gas nacional.

El gas se obtiene mediante digestión anaerobia. Es un proceso biológico, donde los microorganismos descomponen los residuos en ausencia de oxígeno generando el biogás. Después del proceso de digestión anaerobia, se obtienen dos productos, el digestato y el biometano.

Debido a su composición, el digestato posee una gran cantidad de nutrientes aprovechables que pueden ser usados como fertilizante orgánico de alta calidad. Su composición beneficia la salud del suelo al mejorar la estructura y la capacidad de retención del agua, mejorando la calidad de los cultivos.

Al inyectar biometano se integra de manera eficiente con la infraestructura existente, ofreciendo una solución escalable y compatible con el sistema energético actual. La creación de estas plantas supone un papel fundamental en la transición energética.

El proyecto "Planta de Biometano y Biofertilizantes en el Término Municipal de Magallón (Zaragoza) en la Comunidad Autónoma de Aragón" supondrá beneficios ambientales y económicos a todas las escalas: gestión de residuos, obtención de energía renovable, prevención de contaminación, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), instauración de un modelo socioeconómico de economía circular, etc..

La planta de Valorización está situada en el término municipal de Magallón a unos 2,70 km del punto de inyección, ubicado en el término municipal de Magallón. Por tanto, se requiere de la legalización y construcción del ducto mediante el cual transcurrirá el gas desde su punto de generación hasta el punto de inyección.

Todas las parcelas por las cuales transcurrirá el ducto quedan situadas en la Comunidad Autónoma de la Aragón, no siendo por tanto necesaria la coordinación entre diferentes administraciones.

A este fin BIOMETANO MAGALLÓN, S.L precisa de una infraestructura de Transporte de gas natural para lo cual es necesaria la construcción del Ducto de Magallón, en el Término Municipal de Magallón (Zaragoza).

Con tal motivo, HEYMO INGENIERIA, S.A. recibió el encargo de la realización de los trabajos correspondientes al Proyecto de Autorización del Ducto de Magallón.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

2. **OBJETO**

La finalidad de esta Separata del Proyecto de Autorización del Ducto de Magallón es la obtención de los preceptivos permisos, que fijen las condiciones que han de tenerse en cuenta para la ejecución de las obras.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3.

El Proyecto "DUCTO DE MAGALLÓN" se inicia en las instalaciones de la Planta de Biometano y Biofertilizantes, en el Término Municipal de Magallón y finaliza en el punto de entrega de en la Posición 26A del gasoducto Barcelona-Bilbao-Valencia en el Término Municipal de Magallón.

La longitud total del ducto es aproximadamente de 2.709 m., con un diámetro de Ø 4" (114mm). Afecta al Término Municipal de Magallón de la Provincia de Zaragoza.

- Magallón 2.709 m
- Instalaciones auxiliares
 - 2 válvulas de seccionamiento manuales Ø 4"
 - 1 conexión a Planta
 - 1 conexión a Red
- Protección Catódica







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO 4.

Criterios de diseño y condiciones de seguridad

En todos los aspectos del proyecto, se han adoptado criterios de máxima seguridad, especialmente se han respetado las prescripciones contenidas en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 aprobado según Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, que derogada, en aquello que contradigan o se opongan a lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos del Ministerio de Industria, aprobado por Orden del Ministerio de Industria de 18 de Noviembre 1974, modificado por las Ordenes del Ministerio de Industria y Energía de 26 de Octubre de 1983 y 6 de Julio de 1984, 9 de Marzo de 1994 y 29 de Mayo de 1998.

En particular, y en función de las características de las instalaciones, se han considerado:

• La Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIG.5.1. "Canalizaciones de Transporte y Distribución de Gas en Alta Presión B", la modificación del punto 3.2.1. de la misma según orden de 9 de marzo de 1994 (Nº 6.540), para el ducto.

Especialmente se han considerado los requisitos del Reglamento, para:

- La clasificación de las zonas por las que discurre el gasoducto (categorías de emplazamiento).
- La disposición de válvulas de seccionamiento.
- El material de las canalizaciones.
- Las homologaciones de los procedimientos de soldadura y de los soldadores / operadores.
- La prueba hidráulica y de estanquidad de la conducción.
- El revestimiento externo.

Las prescripciones incluidas en el citado Reglamento se complementan con aquellas otras incluidas en distintas normas de uso habitual, siempre que sus requisitos específicos sean en todo caso más rigurosos que los exigidos en el citado Reglamento.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

Normas de proyecto 4.2

A continuación, se relacionan los códigos y normas adoptadas en el proyecto, y que complementan al Reglamento:

1. Aplicación general.

- Norma UNE UNE-EN 437. Gases de ensayo. Presiones de Ensayo. Categorías de los Aparatos. Familias de gases.
- Norma UNE 60.302, para la Clasificación de las zonas atravesadas por la conducción (categorías de emplazamiento y cálculo del espesor de la conducción).
- Norma UNE 60.305, para las Zonas de seguridad y coeficiente de cálculo, según la categoría de emplazamiento.
- Norma UNE-EN-1594. Sistemas el suministro para gas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.
- Norma UNE-EN-ISO-9001 (2015). Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Norma UNE-EN-ISO-14001 (2015). Sistemas de Gestión Ambiental.
- Norma UNE-EN-60079-10-1, para clasificación de emplazamiento con riesgo de explosión debido a presencia de gases, vapores y nieblas inflamables.
- Código ANSI/ASME B31.12. Hydrogen Piping and Pipelines
- Los decretos sobre Seguridad y Salud en el trabajo, RD 1627/1997 de 24 de octubre.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, que establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

RD 681/2003 Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Obra Mecánica. 2.

- Norma UNE 60.309 para el cálculo del espesor de la conducción.
- Norma UNE-EN-10208 para material de la conducción.
- Norma UNE-EN-12732. Sistemas de suministro de gas. Soldeo de las tuberías de acero. Requisitos funcionales.
- Norma UNE-EN-ISO-8501-1. Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas.
- UNE EN 10288. Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de doble capa a base de polietileno extruido.
- UNE-EN-12068. 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.
- Otras Normas EN y Especificaciones ASTM para materiales en general
- Código ANSI/ASME Secciones II, V, VIII y IX, para materiales de soldadura, exámenes no destructivos, recipientes y homologaciones de procedimientos de soldadura y de soldadores respectivamente.
- Estándar API 1104, para soldadura.
- Norma DIN 30.670, para el revestimiento exterior de la tubería en PE.
- Estándar API-RP-5L2, para el revestimiento interno a base de resina ероху.
- Estándar API-RP-1102, para cruces con carreteras y ferrocarriles.
- Especificación API 5L para material de la conducción.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

- Estándares ANSI/ASME B-16.9, B-16.11 y MSS-SP-75, para accesorios de tubería: codos, tés reducciones, etc., de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.
- Estándares ANSI/ASME B-16.5 y MSS-SP-44, para bridas de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.
- Estándar API-6D, para las válvulas de bola y de macho de $\emptyset \ge 2$ ".
- Estándar BS-5351, para las válvulas de bola y de aguja de \emptyset < 2".
- Estándares BS-1873 y 5352, para las válvulas de asiento.
- Estándar API 526, para válvulas de seguridad.

Obra Civil. 3.

- 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.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE del M.V.
- Normas NBE AE/88 y NB AE/95
- Normas Sismorresistente NCSE/02

Obra Eléctrica. 4.

- Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

5. Normas para la Instrumentación

- Norma UNE-EN-12405-1:2023 Contadores de gas. Dispositivos de conversión. Parte 1: conversión de volumen.
- Norma UNE-EN 60947-5-2, sobre sensores de proximidad (NAMUR).
- Norma UNE-EN 334 Dispositivos de regulación de presión de gas (reguladores) para presiones de entrada inferiores o iguales a 100 bar.
- AGA RP NO, 3, API 14.3, ANSI/API 2530/92 para cálculos de bridas de orificio y enderezadores de flujo.
- ISA S5.1 Instrumentation Symbols and Identification.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Y RELACION DE CRUCES

INSTALACIÓN DEL DUCTO EN CRUCES CON VÍAS PECUARIAS

El cruce coincide con el ámbito del cruce de la Autovía del Ebro (N-232) y afecta al vial de servicio asfaltado (Vía Pecuaria Colada de Valpodrida).

El cruce será rectilíneo y sensiblemente inclinado en relación con la perpendicular al eje de la carretera.

La ejecución del cruce se ha previsto en perforación horizontal, para no interrumpir el tráfico en función de las características geológico-geotécnicas del terreno en el punto de cruce.

Se respetará la profundidad mínima medida desde la generatriz superior del encamisado, de 1,50 metros bajo el eje de la calzada, ó 0,80 metros bajo el fondo de la cuneta o del sistema dren-colector longitudinal, según los planos tipo aplicables.

Una vez situada la tubería de protección en posición, se restituirán las cunetas y los taludes afectados.

Durante el tiempo de duración de las obras, se seguirán las normas vigentes de señalización para trabajos en carreteras.

El tubo de protección ha sido calculado para absorber los esfuerzos estáticos y dinámicos de impacto que puedan producirse en el caso más desfavorable, sin que el tubo de línea pueda resultar afectado por ellos.

El tubo de protección se extenderá hasta los tres (3) metros, a partir de la arista exterior de explanación para las carreteras nacionales, comarcales o locales y hasta ocho (8) metros para las autovías y autopistas.

Con el fin de mantener centrado el tubo de línea dentro del tubo de protección, se emplearán distanciadores aislantes situados cada 1 metro. La estanquidad del espacio comprendido entre ambos tubos se asegura, mediante cierres de goma de gran densidad y resistencia a la abrasión y a la humedad.

Como medida adicional de seguridad la tubería bajo el cruce se someterá a una prueba hidráulica particular aparte de las pruebas oficiales de la instalación.



MAGALLÓN, S.L

SEPARATA PARA SOLICITUD **DE PERMISOS**





DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

INSTALACIÓN DEL DUCTO EN LAS ZONAS DE PARALELISMO CON VÍAS **PECUARIAS**

Se definen por orden secuencial los trabajos necesarios para el tendido e instalación del ducto Ø4" en zonas de paralelismo.

- Apertura de pista s/ HES-O-PL-702 Zona de ocupación temporal para la pista de trabajo e izado de la tubería
- Apertura de una zanja s/ HES-O-PL-703 Sección tipo de zanja y rellenos.
- Tendido e instalación del gasoducto en fondo de la zanja
- Relleno e instalación del gasoducto en fondo de la zanja s/ HES-O-PL-703 Sección tipo de zanja y rellenos.
- Relleno y tapado del gasoducto y relleno de la zanja hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la conducción con arena o terreno seleccionado exento de piedras.
- Instalación de banda de señalización (lámina de plástico de 40 cm. de anchura).
- Relleno definitivo de la zanja hasta el terreno natural.
- Restitución de terrenos, muros, vallas y ejecución de cualquier tipo de obra necesario para dejar el terreno en la misma situación encontrada antes del inicio de las obras.

Durante el proceso de ejecución se observarán las normas vigentes de señalización.

RELACIÓN DE AFECCIONES

Seguidamente se indican los puntos de interferencia y afección con las vías pecuarias dependientes de ese Organismo.

DENOMINACIÓN	TIPO DE AFECCIÓN	LONGITUD m	ENTRE VÉRTICES	TIPO DE EJECUCIÓN	PLANO	TÉRMINO MUNICIPAL
Vereda de la Marga	Paralelismo	286 m	V-01 / V-07	Cielo Abierto	23313-O-PT-001	Magallón
Colada de Valpodrida	CRUCE 2		V-10 / V-11	Perforación horizontal	23313-O-PT-001 23313-O-PT-202	Magallón









DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.1 CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DEL GAS

Se ofrece una especificación preliminar del Biometano que trasegará el ducto.

Tabla 1. Especificación Biometano

COMPONENTES	%
Metano	97,60%
CO ₂	1,62%
O ₂	0,23%
N ₂	0,54%

6.2 DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

6.2.1 Origen

El ducto tiene su origen en las instalaciones de la Planta de Biometano y Biofertilizantes, en el Término Municipal de Magallón (Zaragoza).

6.2.2 Destino

El ducto finaliza en el punto de entrega de en la Posición 26A del gasoducto Barcelona-Bilbao-Valencia en el Término Municipal de Magallón.

6.2.3 Presión

La presión de diseño para el Gasoducto será de 72 bar relativos.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

6.2.4 Temperatura

Se consideran como temperaturas del gas natural transportado, las siguientes:

- Máximo 55° C
- Mínima -5° C.

A efectos de cálculo hidráulico se utilizará una temperatura de 15°C.

6.2.5 Rugosidad de la tubería

Se considera una rugosidad interna para la tubería de 0,015mm para todo el ducto, correspondiente a una tubería nueva de acero al carbono Acero con revestimiento epoxy en la superficie interior.

6.2.6 Longitud

La longitud total del ducto es de 2.709 m., con un diámetro de 4" (114 mm). Todo el trazado discurre en el Término Municipal de Magallón (Zaragoza) por la Comunidad Autónoma de Aragón.

6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

Tubería de línea

La tubería de línea será de 4" en acero al carbono fabricada según la Especificación API 5L, calidad Grado B.

Las tuberías cumplen también con los requisitos impuestos por la ITC-MIG 5.1 que aplique en cuanto a:

- Relación Limite elástico/carga de rotura ≤ 0,85.
- Exámenes No Destructivos requeridos del material del tubo y de la soldadura de fabricación para el caso en el que los tubos sean soldados.
- Pruebas de presión en fábrica.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

Determinación de la tenacidad.

El espesor resultante del cálculo, para la conducción del gasoducto, según UNE 60.309:15 Canalizaciones para combustibles gaseosos es 3,2 mm.

Características de la tubería

La tubería se suministrará en largos dobles comerciales, fabricada según la especificación básica API 5L. La calidad del acero será Grado B cuyo límite elástico mínimo garantizado es de 245 N/mm2 y la carga de rotura de 415 N/mm2

En su fabricación se exigirán los siguientes controles entre otros:

- Ensayos no destructivos del material
- Ensayos no destructivos de la soldadura
- Prueba hidráulica

Además, se exigirán los controles complementarios siguientes:

- Análisis de colada
- Análisis de comprobación del material sobre tubos
- Ensayos sobre probetas (tracción, rotura, desgarro y plegado)
- Pruebas hidrostáticas
- Controles visuales (alineación, etc.)
- Controles dimensionales (diámetro, espesor, ovalidad, etc.)

Con objeto de facilitar la soldadura en obra y asegurar al máximo la calidad de las soldaduras entre tubos, se limita el carbono equivalente a 0,40

El carbono equivalente, se calculará mediante la fórmula:

C.E. =
$$C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V + Ti}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

admitiéndose una tolerancia de + 0,02.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

Los espesores para las diferentes categorías de emplazamiento, de acuerdo con la Norma UNE 60-302, se han calculado según las UNE 60-305, UNE 60-309 y ASME B-31.8 y se reflejan en el Anejo nº1.

Los tubos se unirán entre sí y con sus accesorios por soldadura, mediante materiales y procedimientos aprobados, realizados por soldadores homologados.

Se realizará el control radiográfico de uniones soldadas de forma que este será al 100%.

Si existen defectos reparables éstos se corregirán mediante procedimiento aprobado y soldadores homologados, controlando nuevamente las uniones o zonas reparadas.

Si el defecto se considera no reparable se rechazará la unión y se eliminará, realizando una nueva.

Accesorios

Los accesorios, codos, tes, reducciones, etc., tienen una resistencia análoga a la de las tuberías.

Los accesorios proyectados se someten a los controles indicados en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos ITC-MIG 5.1.

Los accesorios estarán en concordancia con las normas ANSI y ASME y las válvulas con las normas API 6D y ASME/ANSI, utilizándose la serie 600 #.

En los accesorios y válvulas para soldar por sus extremos, se controlará la composición química en la zona de soldadura, limitando los valores del carbono equivalentes para garantizar una buena soldabilidad en obra, así como otras variables resistentes, para determinar el procedimiento adecuado de unión por soldadura.

Se exigirán los certificados de calidad de todos los materiales utilizados en la fabricación de accesorios y válvulas, tales como: composición química, características mecánicas, tratamientos térmicos realizados y de cualquier otra característica que pueda tener alguna influencia en la vida del accesorio y/o en el procedimiento de unión a la línea.

Además los cuerpos las válvulas, seguirán otra inspección más rigurosa que completará anterior mediante control radiográfico, ultrasonidos o líquidos penetrantes que determinarán la calidad del acabado de los materiales.







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

Si existen soldaduras en los cuerpos de válvulas estas se radiografiarán al 100% y si hubiera imposibilidad física de ejecución, se determinará otro procedimiento para realizar el control.

Una vez se ha terminado la fabricación de los accesorios y en particular de las válvulas, se someterán al control interno de fabricación y posteriormente a una prueba de resistencia y estanquidad de cuerpo y asiento respectivamente, para determinar la aceptación o rechazo en función de no haberse producido pérdidas de fluido por alguna de las partes que han de cerrar el paso de fluido y mantener estanca la otra parte aguas abajo del cierre.

Tubería de encamisado.

Se utilizarán para protección de la conducción en cruces de carretera y ferrocarriles. Será de acero al carbono según API-5L-Grado B (241 N/mm² de límite elástico) y un diámetro no inferior a 10".

Revestimiento

Revestimiento Externo

Con objeto de aislarla del medio agresivo del que está rodeada, la conducción enterrada irá revestida externamente en toda su longitud, suministrando una protección pasiva. De esta forma se disminuye la intensidad de corriente necesaria para su protección catódica. Los tramos aéreos irán pintados.

La tubería exteriormente será revestida en fábrica mediante polietileno por extrusión aplicado en caliente del espesor normal de 2 mm.

ESPESOR DE REVESTIMIENTO (mm)								
DIÁMETRO (")	NORMAL	DOBLE	REFORZADO					
4	2	4	3					

Los extremos de los tubos se suministrarán sin revestimiento para facilitar las operaciones de soldadura.

Las principales características del revestimiento son:

- Su buena estabilidad física.
- Su gran resistencia al ataque por los microorganismos.









DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

- Su bajo índice de absorción de agua
- Su buena adherencia al metal
- Su facilidad de aplicación.

El revestimiento aplicado en fábrica se complementará con otro aplicado en obra.

Revestimiento interno.

Las tuberías de diámetro igual o superior a 4" irán revestidas internamente con una película de 60 micras aproximadamente a base de pintura epoxy. Dado que el gas a transportar no es corrosivo, el objeto de este revestimiento es el de disminuir la rugosidad de la pared interior de la conducción y, por tanto, la pérdida de carga, lográndose, de esta forma, un ahorro en la energía necesaria para impulsar el gas a lo largo de la conducción.

Protección catódica.

Se ha previsto, para la tubería enterrada, un sistema de protección activa, consistente en unir la estructura a proteger (conducción e instalaciones), al polo negativo de una fuente de corriente continua. Se trata de un transforrectificador, cuyo polo positivo está conectado al lecho anódico o dispersor.

La corriente continua que sale del rectificador por el polo positivo, y considerando el terreno como electrolito o conductor, penetra en la estructura a proteger y es conducido por la misma hasta el polo negativo. El resultado es una disminución del potencial de la estructura con relación al del suelo, encontrándose así protegida.

Así, los elementos considerados que forman parte del sistema de protección catódica, los podemos dividir, a efectos descriptivos, en:

- Estación de Protección Catódica (EPC)
- Accesorios instalados en la tubería

Para controlar el nivel de protección de la tubería, se instalarán a lo largo del trazado, cada dos kilómetros aproximadamente, cajas de toma de potencial que permiten obtener el valor de la tensión tubería-electrodo de referencia







DUCTO DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)

23313-O-MT-038

7. **PLANOS**

INDICE DE PLANOS

PLANO GENERAL

23313-O-PG-001 Plano General.

PLANOS DE PLANTA DE TRAZADO

Planta de Trazado. Plano Topográfico Ducto Magallón 23313-O-PL-705

De PK 0,000 a PK 2,709

PLANOS DE CRUCES ESPECIALES

CRUCE ESPECIAL Nº 02 Autovía del Ebro (N-232) 23313-O-PT-202

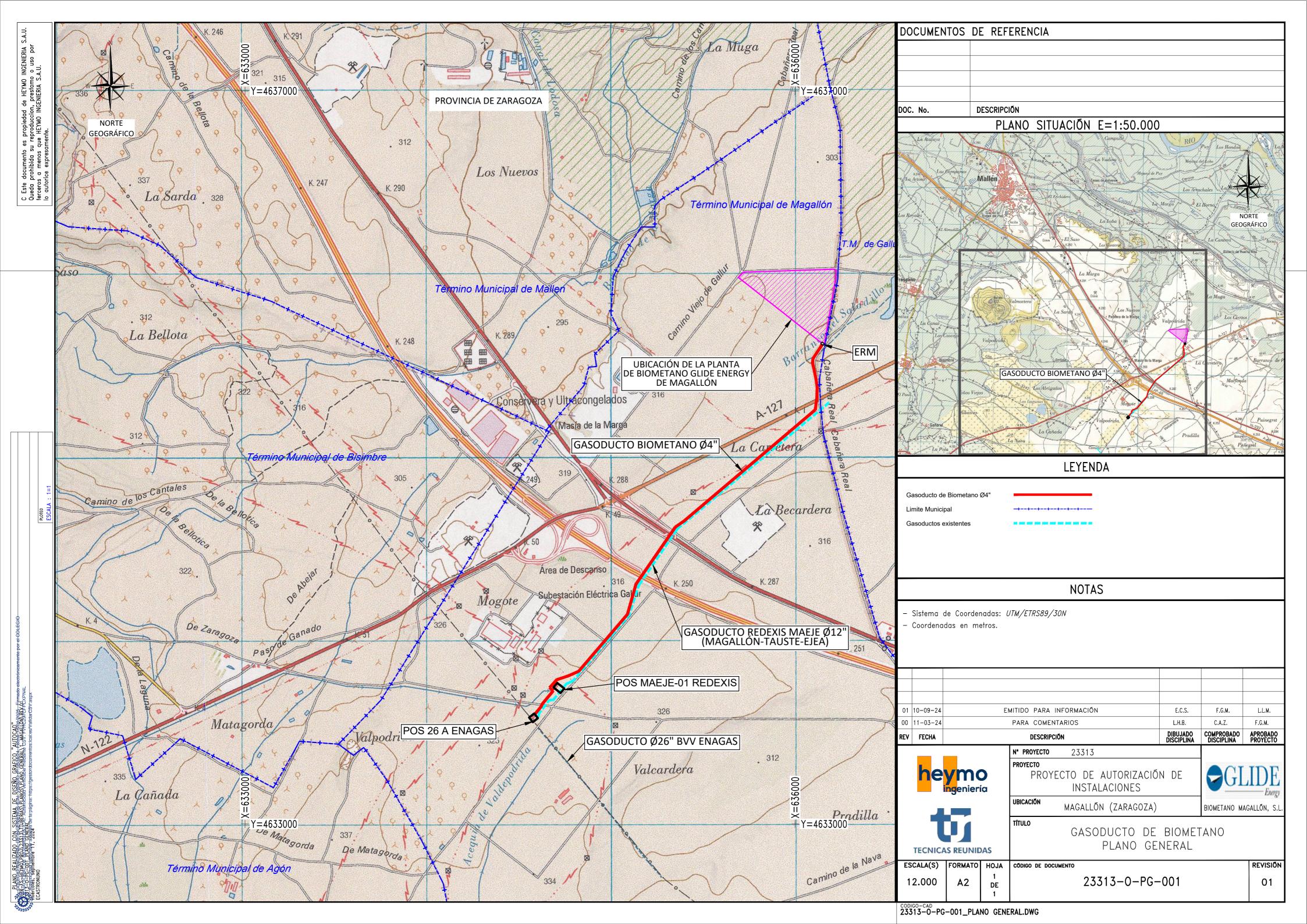
Zona de Ocupación Temporal para la Pista de Trabajo e

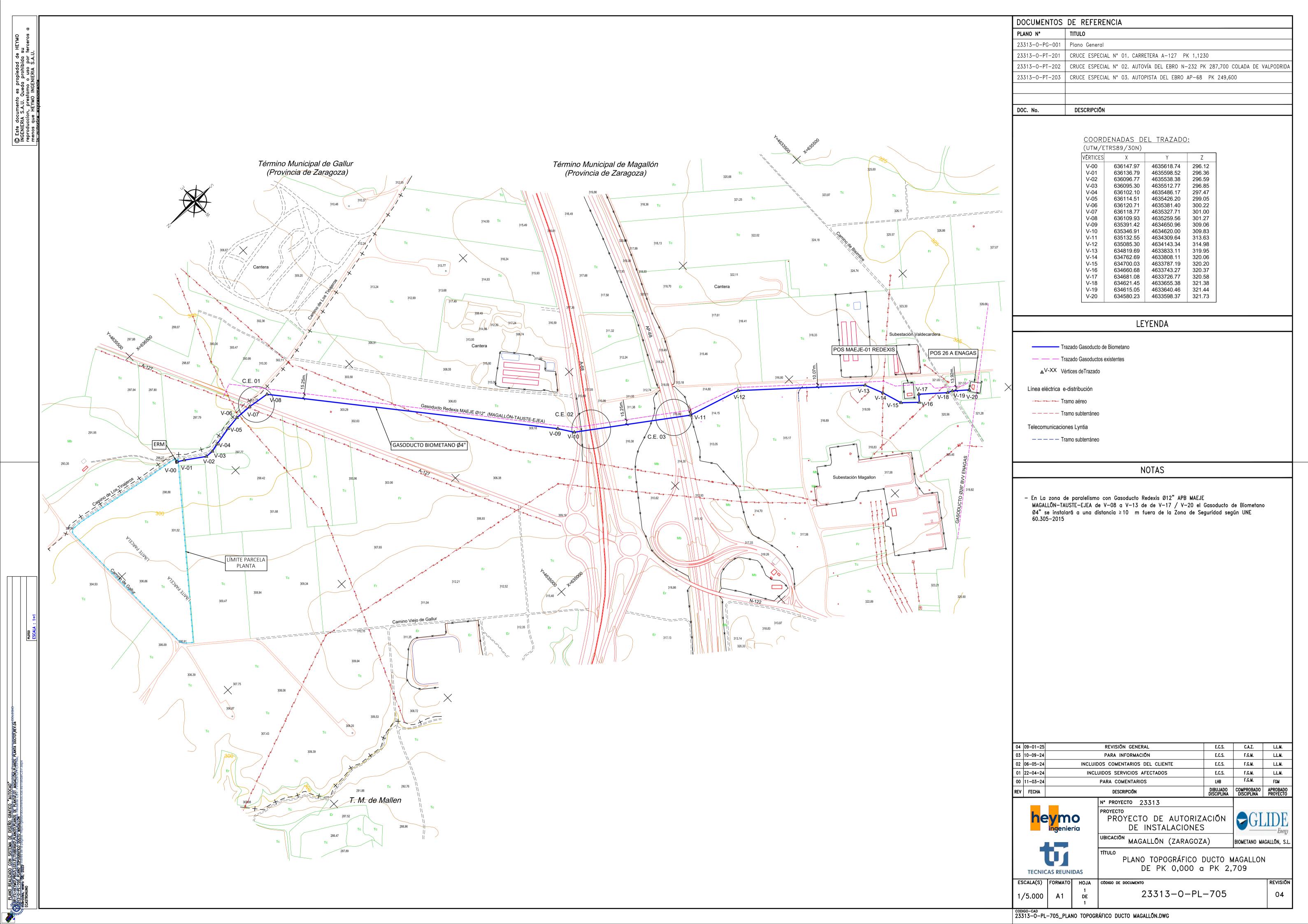
PK 287,700

RELACION DE DIBUJOS TIPO

HES-O-PL-702 Rev. 0

TILO OT L TOLINOV. O	Zona de Coapación Temporal para la Fisia de Trabajo e
	Izado de la Tubería
HES-O-PL-703 Rev. 0	Sección Típica Zanjas y Rellenos
HES-O-PL-704 Rev. 0	Hitos de Señalización
HES-O-PL-705 Rev. 0	Cruce Tipo para: Vía Férrea, Autopista, Autovía y
	Carretera Asfaltada
HES-O-PL-706 Rev. 0	Cruce con Caminos
HES-O-PL-735 Rev. 0	Protección catódica Caja de toma de potencial
HES-O-PL-736 Rev. 0	Protección Catódica. Toma de Potencial Simple
HES-O-PL-737 Rev. 0	Protección catódica. Toma de potencial de junta aislante
	monoblock





Término Municipal de Magallón © Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA S.A.U. Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. 310.14 Gasoducto Redexis MAEJE Ø12" (MAGALLÓN-TAUSTE-EJEA) V-09 T.P.L Ø12" V-10 308.73 PLANTA Escala 1:500 **PERFIL** Esc. H=1:500 Esc. V=1:200 T.P.L Ø12" P.C. 295.00 VÉRTICES V-10 V-09 COTAS DEL TERRENO DISTANCIAS PARCIALES DISTANCIAS AL ORIGEN DEL PLANO (DE PROYECTO) **ALINEACIONES** 5° 27' CHD 20° 33' CHI 1.50 RECUBRIMIENTOS PLANO REALIZADO CON SISTEMA DE DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD"

STATESTELEMANO PROD SASTAN DE DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD"

STATESTELEMANO PROD SASTAN DE TRANSPINAS PLANOS PLANOS DE CROCES. ESPECIALES DE MAGRILLON RE

REGESTIONEMENT RETURNADA DE TRANSPINAS DE TRANS **EXCAVABILIDAD** MEDIA PISTA NORMAL S/HES-0-701 API 5L GR-B / ASTM A-106 \emptyset 4" E = 3,6mm CARACTERÍSTICAS TUBERÍAS REVESTIMIENTO R.N. R.D. L=96m R.N. T.P.N. T.P.N. PIEZAS ESPECIALES TIPO DE PROTECCIÓN T.P.L ø12", e=6.4mm, L=92m HE-0-PL-704 HE-0-PL-704 HES-0-PL-705 PLANOS TIPO HES-0-PL-702 / HE-0-PL-703 HE-0-PL-707

TIPO DE HITO

COMENTARIOS

TB (HES-O-PL-704)

TB (HES-O-PL-704)

TUBO PORTACABLES FIBRA OPTICA Ø40 mm S/HES-O-PL-703

PLANO N°	TITULO
23313-0-PG-001	PLANO GENERAL
23313-0-PL-705	PLANO TOPOGRÁFICO DUCTO MAGALLÓN
DOC. No.	DESCRIPCIÓN

(UTM/ETRS89/30N)

V-10

635391.42

635346.91

LEYENDA

4634650.96 309.06

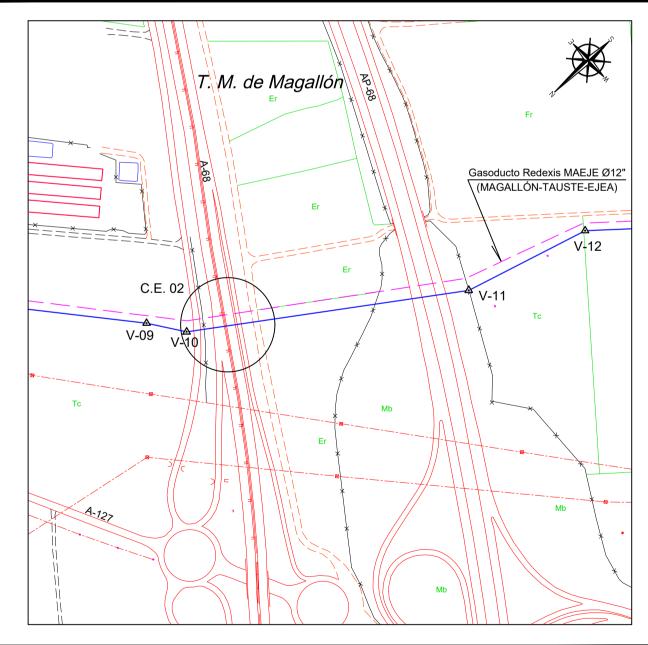
4634620.00 309.83

ATAGUIA DE SACOS -----A.S. CABALLETE DE LASTRADO -----C.L. LASTRADO CONCENTRICO HORMIGON ARMADO -----L.C.H.A. LASTRADO HORMIGON TIPO B -----L.H.B. LOSA DE HORMIGON EN MASA -----L.H.M. LOSA DE HORMIGON ARMADO -----L.H.A. PROTECCION DE HORMIGON EN MASA----P.H.M. REVESTIMIENTO REFORZADO -----R.R. REVESTIMIENTO DOBLE -----R.D. REVESTIMIENTO ANTIROCA -----R.A.R. TIPO DE HITO ----A-B-C-D TUBO DE PROTECCIÓN DE LÍNEA----T.P.L. TUBO DE PROTECCIÓN DEL CABLE----T.P.C. TOMA DE POTENCIAL NORMAL----T.P.N. TOMA DE POTENCIAL ESPACIAL----T.P.E. JUNTA AISLANTE----J.A.

NOTAS

- 1.- LA EJECUCIÓN DE ESTE CRUCE, SE REALIZARÁ POR PERFORACIÓN HORIZONTAL
- 2.- LA UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS ESTÉ O NO INDICADA EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVA. EL CONTRATISTA DEBERÁ LOCALIZAR SU EXACTA POSICIÓN.
- 3.- SE ADOPTARÁN TALUDES MAXIMOS 2(V):1(H) EN LAS EXCAVACIONES LATERALES
- 4.- EN LA TUBERÍA DE PROTECCIÓN Y A 50cm DEL BORDE DE CADA EXTREMO SE SOLDARÁ EN SU PARTE SUPERIOR UN CARRETE DE TUBERÍA API 5L Gr B Ø3" ESPESOR Y 3,6 mm DE LONGITUD VARIABLE SEGÚN LA INCLINACIÓN DE LA VAINA, DEBIENDO QUEDAR LOS EXTREMOS AL MISMO NIVELDE ALTURA. DICHOS SERVIRÁN PARA LA INYECCIÓN Y PURGA DE UNA LECHADA CEMENTO-ARENA DE RIO DE CONSISTENCIA FLUDIA. AMBOS TUBOS SE SELLARÁN CON UNA CHAPA DE ACERO DE 3mm.

NOTAS



02	09-01-25		REVISIÓN GENERAL	E.C.S.	C.A.Z.	L.L.M.
01	10-09-24	EMIT	TIDO PARA INFORMACIÓN	E.C.S.	F.G.M.	L.L.M.
00	13-03-24	PAR	PARA COMENTARIOS			L.L.M.
REV	FECHA		DESCRIPCIÓN	DIBUJADO DISCIPLINA	COMPROBADO DISCIPLINA	APROBADO PROYECTOS
			Nº PROYECTO 23313			
			PROYECTO			
	he	<mark>ymo</mark> ingeniería	PROYECTO DE AUTORIZA DE INSTALACIONES		GI	IDE Energy
			LIDIO LOISU			· ·



MAGALLÓN (ZARAGOZA) BIOMETANO MAGALLÓN, S.L.

02

GASODUCTO DE BIOMETANO. CRUCE ESPECIAL N° 02 AUTOVÍA DEL EBRO N-232 PK 287,700 COLADA DE VALPODRIDA

TECNICAS REUNIDAS FORMATO

codigo-cad 23313-0-PT-202.DWG

23313-0-PT-202

INDICADAS A1

0.350 33 1.250 1.000 0.900 0.800 0.700 0.400 0.075 0.075 0.200 0.500 0.250 0.120 0.300 0.600 0.075

© Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA S.A.U. Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. lo autorice expresamente.

IMPRIMIR POR COLOR 253

SENTIDO D	
A	B
	Τ Τ

DISTANCIA M	AX.	ENT	RE	APC	YOS	S DE	E IZ.	ADO		
DIAMETRO NOMINAL	2"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
LUZ MAXIMA LIBRE ENTRE APOYOS EN M.	5	7	8	9	10	10.5	11	11	11	11.5

	DIAMETRO	DISTANCIA EI	N METROS (\	/ER NOTA 2)
_	NOMINAL	А	В	Т
	≤ 6"	3	7	10
RMA	8" ÷ 14"	4	9	13
PISTA NORMAL	16" ÷ 24"	5	12	17
Ш				
JA	≤ 6"	3	5	8
TA INGIE	8" ÷ 14"	3	7	10
PISTA RESTRINGIDA	16" ÷ 24"	4	8	12

NOTAS:

- LA ZONA DE OCUPACION TEMPORAL SE EXPLANARA Y ACONDICIONARA PARA PASO DE MAQUINARIA Y VEHICULOS, SE RETIRARAN COMPLETAMENTE LOS ARBOLES Y NO SE PODRA CULTIVAR MIENTRAS DUREN LOS TRABAJOS, POSTERIORMENTE SE VOLVERA A DEJAR COMO ESTABA INICIALMENTE, PERO RESPETANDO LAS LIMITACIONES DEL STD HES-0-PL-701
- 2.- LAS DISTANCIAS SON ORIENTATIVAS, SE CONSIDERARAN MINIMAS Y SE DETERMINARAN EN FUNCION DEL TIPO DE MAQUINARIA EMPLEADA.

COTAS EN METROS

00	MARZO-17	PARA DISEÑO					FGM	ABS
REV FECHA DESCRIPCIÓN						COMPROBADO DISCIPLINA	APROBADO INGENIERIA	
heymo TECNICAS REUNIDAS				DAS	ZON PISTA	IA DE OCUPACION TEMP O DE TRABAJO E IZADO		
	9 G	ELIDE Energy	ESCALA S/E	FORMATO A4	HOJA 1 DE 1	CÓDIGO DE DOCUMENTO HES-0-PL-70	2	REVISIÓN

S.A.U. DEMOLICION DEL MINIMO Nº DE MODULOS © Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA S Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. lo autorice expresamente. NECESARIOS PARA CUBRIR ESTA SECCION TIPO ACERA 900 Ż N N 200 BANDA DE SEÑALIZACION RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO
Y COMPACTADO S/ORDENANZAS MUNICIPALES
O INDICACION DEL PROYECTO (95% P.M. MIN.) 200 autorice expresamente. 8 (NOTA 1) RELLENO CON MATERIALES QUE NO PUEDAN DAÑAR EL REVESTIMIENTO 200 TUBO PORTACABLES **ACERA** IMPRIMIR POR COLOR 800 0.350 RELLENO CON MATERIAL ಜ SELECCIONADO 0 % 200 200 1.250 5 BANDA DE SEÑALIZACION 200 89. ≠ RELLENO CON MATERIALES QUE NO 0.900 PUEDAN DAÑAR EL REVESTIMIENTO 5 Ø (NOTA 1) 0.800 8 7 0.700 200 TUBO PORTACABLES 0.400 5 EN ZONA RURAL 0.075 DIMENSION DE ZANJA 0.075 NORMAL 名SCHEMION PRODVIZES 13 VETUBERINS PROANDS VIPUANOS TIPO ONE YMB. Fecha: 15/01/2025 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO も登山本でのSINAL DE INGENIEROS ICA! Autenticidad verificable mediante CSV: FVHC297でFFCXPNAL **Ingusentidada2024fiticable a través de la página: https://gestordocumento/s.igaj.es/Xajidang/%yags/kags/kagar Blanco 0.200 75464 MIN. MIN Magenta 0.500 **SOLDADURA** 0.250 Azul 0.120 Rojes Xalidaro Verder Ctano 1500 0.300 0.600 0.075 0 + 400DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD MIN.700 PARA **EFECTUAR FOSO** SECCION A-A SOLDADURA ZANJA PLOTEO ESCALA COTAS EN MILIMETROS 핌 PLANO REALIZADO CON SISTEMA MARZO-17 PARA DISEÑO FGM ABS COMPROBADO DISCIPLINA APROBADO INGENIERIA DESCRIPCIÓN REV **FECHA** SECCIÓN TÍPICA ZANJAS Y RELLENOS <mark>1ey</mark>mo **TECNICAS REUNIDAS ESCALA FORMATO** HOJA CÓDIGO DE DOCUMENTO REVISIÓN HES-0-PL-703 **A4** DE S/E 00 HES-O-PL-703.DWG

HEYMO INGENIERIA

힖

© Este documento es propiedad de HEYMO INGENIER Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso p terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. lo autorice expresamente.

autorice expresamente.

0.075 0.075 0.200 0.500 0.250 0.120 0.300 0.075 Ξ ESCALA

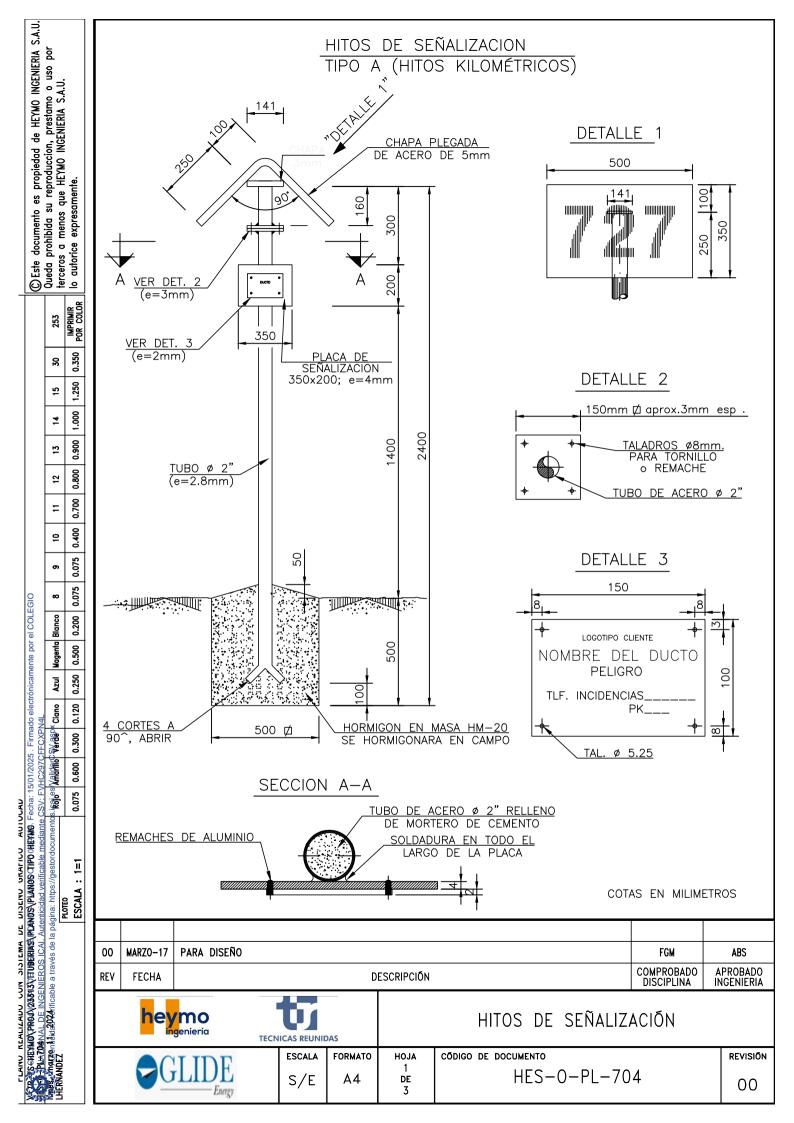
EXCESO REPOSICION CUANDO SEA PAVIMENTO ASFALTICO S/ORDENANZAS MUNICIPALES REPOSICION PAVIMENTO CUANDO LO HAYA 150 CALZADA RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO 8 S/ORDENANZAS MUNICIPALES 8. 200 Ø Q INDICACION DEL PROYECTO (95% P.M. MIN.) 200 BANDA DE SEÑALIZACION Ø 8 (NOTA 1) RELLENO CON MATERIALES QUE NO PUEDAN DAÑAR EL REVESTIMIENTO TUBO PORTACABLES 200 EN CALZADA

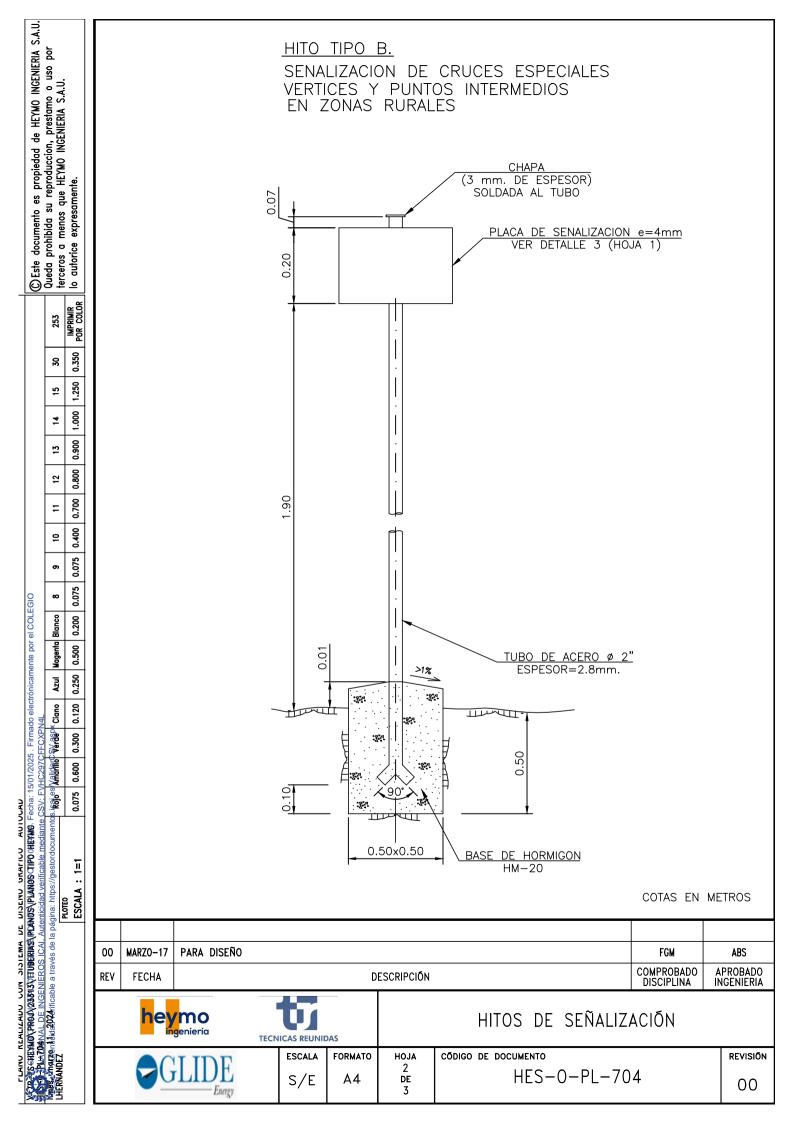
NOTAS:

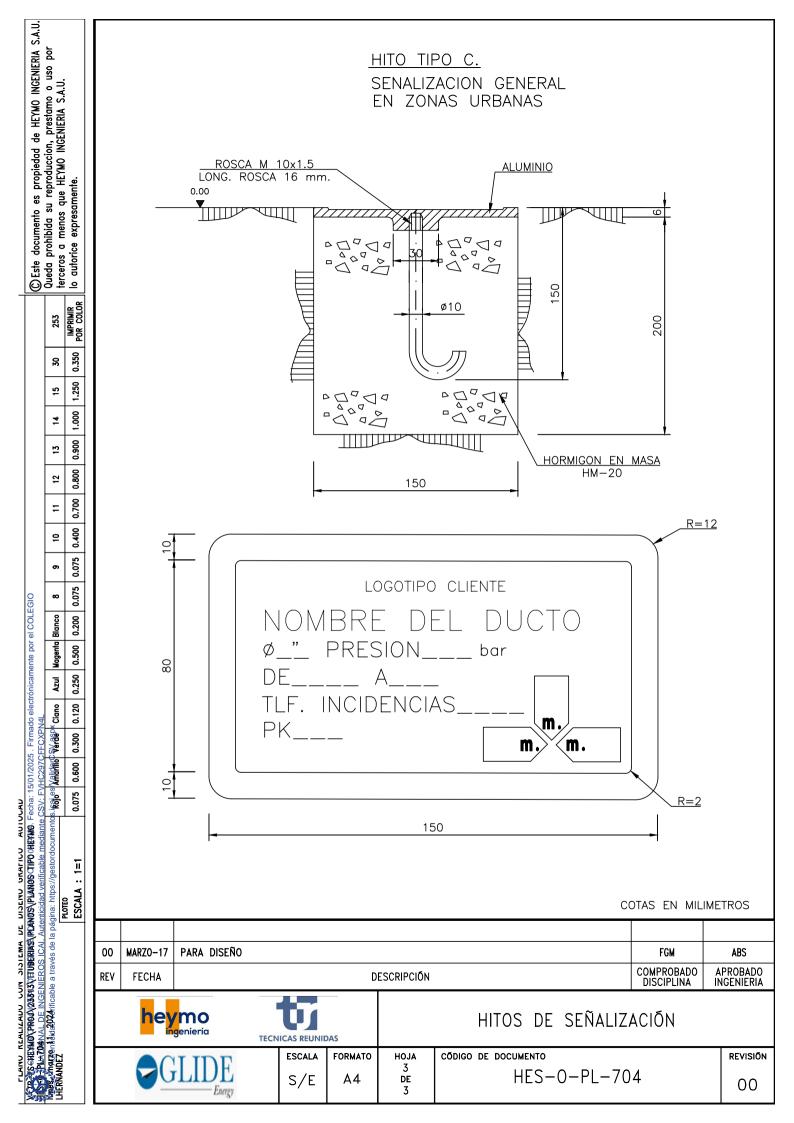
- 1.- CUANDO EL FONDO DE LA ZANJA NO ESTE CONSTITUIDO POR MATERIALES QUE PUEDAN DAÑAR EL REVESTIMIENTO. LA TUBERIA IRA APOYADA PERFECTAMENTE EN EL FONDO DE LA ZANJA.
- 2.- EL ASIENTO DE LA TUBERIA SERA UNIFORME.
- LAS PAREDES LATERALES DE LA ZANJA ESTARAN EXENTAS DE ELEMENTOS PUNZANTES, QUE PUEDAN PERJUDICAR EL REVESTIMIENTO DEL TUBO EN SU DESCENSO AL FONDO DE LA ZANJA.
- 4.- Ø=DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO REVESTIDO.
- 5.- EL RELLENO DE 20 cm SOBRE LA GENERATRIZ DE LA TUBERIA, SE COMPACTARA CON MEDIOS PREVIAMENTE APROBADOS POR LA DIRECCION DE OBRA.
- 6.- SOBREPASANDO 20 cm LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBO, SE COMPACTARA POR CAPAS DE 20 cm CADA UNA, DE FORMA QUE ALCANCE LA CONSISTENCIA SOLICITADA. EN CUALQUIER CASO DEBERA AJUSTARSE A LO EXIGIDO POR LAS ORDENANZAS MUNICIPALES Y PROYECTO CONCRETO. (MIN 95% P.M.)
- 7.- CUANDO EL PAVIMENTO A REPONER SEA DEL TIPO AGLOMERADO ASFALTICO SE RECORTARA Y REPONDRA 15 cm. POR BANDA DE LA ZANJA SOLO EN LA CAPA DE RODADURA, RESPETANDO LA SUBBASE. EL ANCHO TOTAL DE LA REPOSICION PODRA SER VARIADO EN FUNCION DE LO EXIGIDO EN LAS AUTORIZACIONES O PERMISOS DE ORGANISMOS ASI COMO DE LAS INDICACIONES QUE PUEDA HACER EL SUPERVISOR DE LA OBRA PREVIO AL INICIO DE LA MISMA, CONCRETANDOSE PARA CADA PROYECTO.
- 8.- EL TUBO PORTACABLE SE USARA SOLAMENTE CUANDO ESTE ESPECIFICADO EN EL PROYECTO

COTAS EN MILIMETROS

00	MARZO-17	PARA DISEÑO					FGM	ABS
REV FECHA DESCRIPCIÓN							COMPROBADO DISCIPLINA	APROBADO INGENIERIA
heymo to tecnicas reunidas						SECCIÓN TÍPIC ZANJAS Y RELLE	A NOS	
	₽ G	LIDE	ESCALA	FORMATO	HOJA 2 DE	código de documento HES-0-PL-70	3	REVISIÓN
	<u> </u>	Energy	S/E	A4	2	TIES O TE 70	3	00



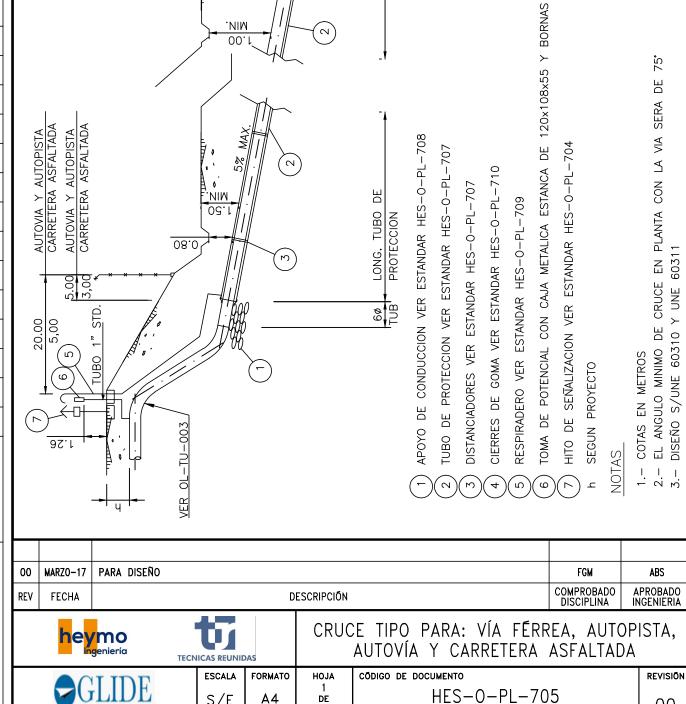




© Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA S.A.U. Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. 253 23 5 7 5 7 = 9 0 œ SCHETMOCPROLY 23513 VETUBERINIS (PLANOS / PLANOS CIPO OHE WIO. Fecha: 15/01/2025 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO | CREAT | May a company | Ma INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVHC297CFFCXPN4I PLANO REALIZADO CON SISTEMA DE DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD"

lerceros d'illerios due l'Ellimo Illogivilleria s'Aro	AIR 10 autorice expresamente.	
	1.250 0.350 POR COLOR	
	0.350	
	1.250	
	1.000	
	0.800 0.900 1.000 1.250	
	0.800	
	0	
	75 0.075 0.400 0.70	
	0.075	
	0.075	
	0.500 0.200 0.075	
	0.500	
	0.250	
	0.120	
	0.300	
	0.600	
	0.075	
DI OTEO	ESCALA: 1=1	

CODIGO-CAD HES-0-PL-705.DWG



Α4

S/E

DE

00

80

TUBERIA DOBLE REVESTIMIENTO.

24,00 MIN.

10.00 MIN.55

9 .NIM 02.1

. MIN. 00.2

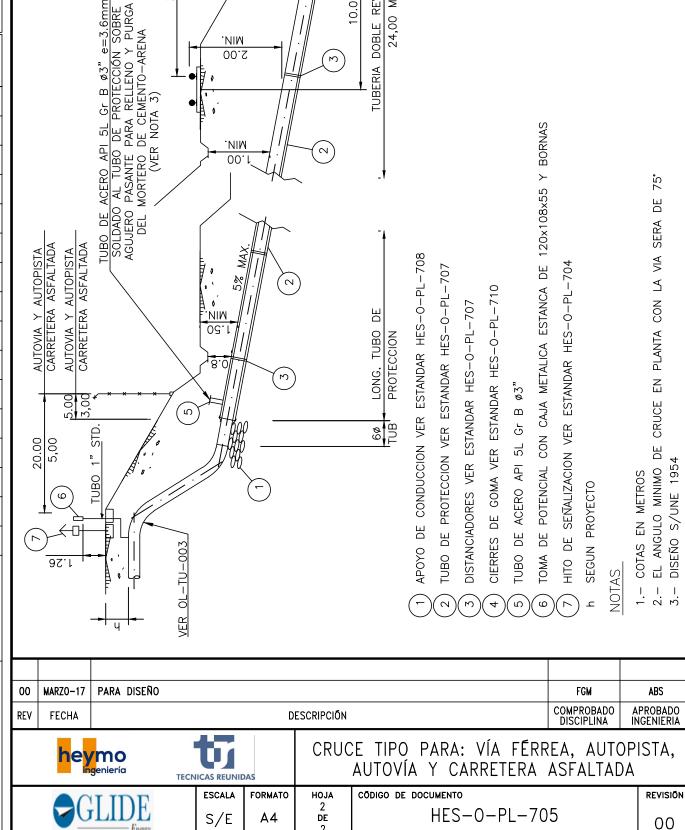
NIM.

20.00

© Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA S.A.U. Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. 253 23 5 7 ₽ 2 = 2 o SCHEMIOL/PROUNDS STATST TUBERINS (PLANOS | PLANOS CTIPO CHEMIO. Fecha: 15/01/2025. Firmado electrónicamente por el COLEGIO Blanco Magenta Azul iouzont du 2024 filicable a través de la página: https://gestordocumentos legi es Mainfallo Verdelo Ciano INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVHC297CFFCXPN4I PLANO REALIZADO CON SISTEMA DE DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD"

lo autorice expresamente. COLOR IMPRIMIR POR COLOF 0.350 1.250 1.000 0.900 0.800 0.700 0.400 0.075 0.075 0.200 0.500 0.250 0.120 0.075 0.600 0.300 ESCALA: 1=1

CODIGO-CAD HES-0-PL-705.DWG



ø9

TUBERIA DOBLE REVESTIMIENTO.

24,00 MIN.

10.00 MIN.55

ဖ

NIM.

00.2

20.00

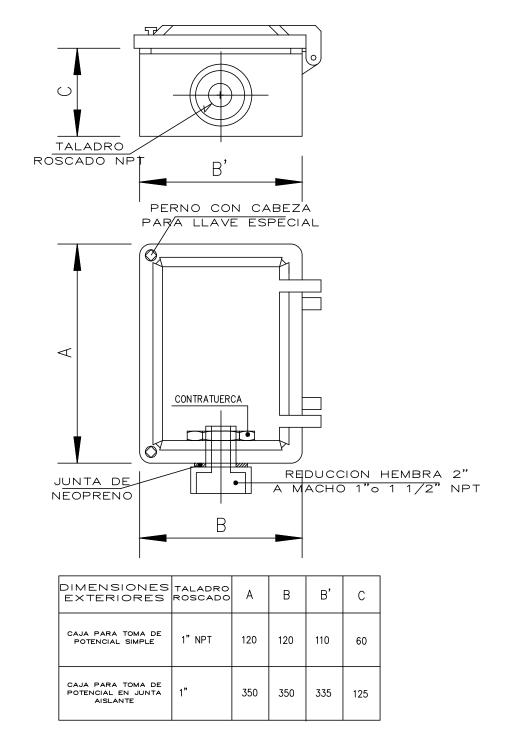
NIM

02.1

253 ಜ 5 **±** 0.900 5 0.800 2 2 6 Firmado electrónicamente por el COLEGIC Blanco Magenta Azul Ciano KAKOÇPROM<u>) 23313/TRUBERINSY PLANOS/IPLANOS/IPLANOS TIPO CHEYING.</u> Fecha: 15/01/2025. Firmado D**O**NAL DE INGENIEROS ICAI, Autenticidad verificable mediante CSV: FVHC297CFFCXPNAI ptrentdida2024rificable a través de la página: https://gestordocumentos.igaj es/kalidalot/verdap nr 0.600 0.075 DISEÑO GRAFICO "AUTOCAD 핌 SISTEMA PLANO REALIZADO CON

CODIGO-CAD HES-O-PL-706.DWG

S.A.U. © Este documento es propiedad de HEYMO INGENIERIA : Queda prohibida su reproduccion, prestamo o uso por terceros a menos que HEYMO INGENIERIA S.A.U. lo autorice expresamente. 3.00 3.00 **→** B BANDA Y MALLA DE SEÑALIZACION 2.00 LOSA DE HORMIGON **DUCTO** IMPRIMIR POR COLOR В REVESTIMIENTO REFORZADO 0.350 1.250 90. 0.20 | 0.20 0.20 , 0.20 REPOSICION FIRME CALZADA RELLENO CONFINO 0.700 PRODUCTOS DE **EXCAVACION** 0.400 ۵ HORMIGON HA-25 EN SOLERA PARRILLA 0.20 BANDA Y MALLA 0.075 DE SEÑALIZACION Ø10 A 0.20 0.30 0.075 0.200 0 RELLENO CON MATERIA 0.500 FINO QUE NO PUEDA DAÑAR EL REVESTIMIENTO 0.250 TUBO PORTACABLES 0.120 (OPCIONAL) 0.300 SECCION A-A SECCION B-B NOTAS: 1.- CUANDO LA PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA SEA IGUAL O SUPERIOR A 2M. SE PONDRAN SUPRIMIR LAS LOSAS DE HORMIGON DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DE LA DIRECCION FACULTATIVA. <u>=</u> 2.- PARA DETALLES DE LAS ZANJAS VER HES-O-PL-703 PLOTEO ESCALA 3.- DIMENSIONES EN METROS MARZO-17 PARA DISEÑO FGM ABS COMPROBADO DISCIPLINA APROBADO INGENIERIA **FECHA** DESCRIPCIÓN CRUCE DE CAMINOS neymo TECNICAS REUNIDAS **ESCALA FORMATO** HOJA CÓDIGO DE DOCUMENTO REVISIÓN HES-0-PL-706 S/E Α4 DE 00



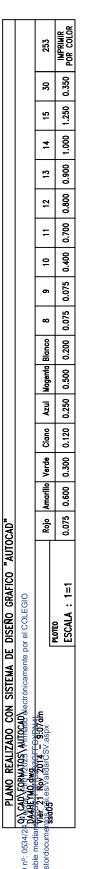
NOTAS.-

- 1.- LOS COFRETES SERAN DE ALEACION DE ALUMINIO, PROTECCION MECANICA IP-65, CON JUNTA DE NEOPRENO EMBUTIDA EN LA TAPA Y CON REGRUESOS INTERIORES PARA ATORNILLAR LA PLACA DE MONTAJE PARA BORNAS Y ACCESORIOS, TIPO SERIE 500 (APLEI) O SIMILAR.
- 2.- EL TALADRO ROSCADO 1" o 1/2"

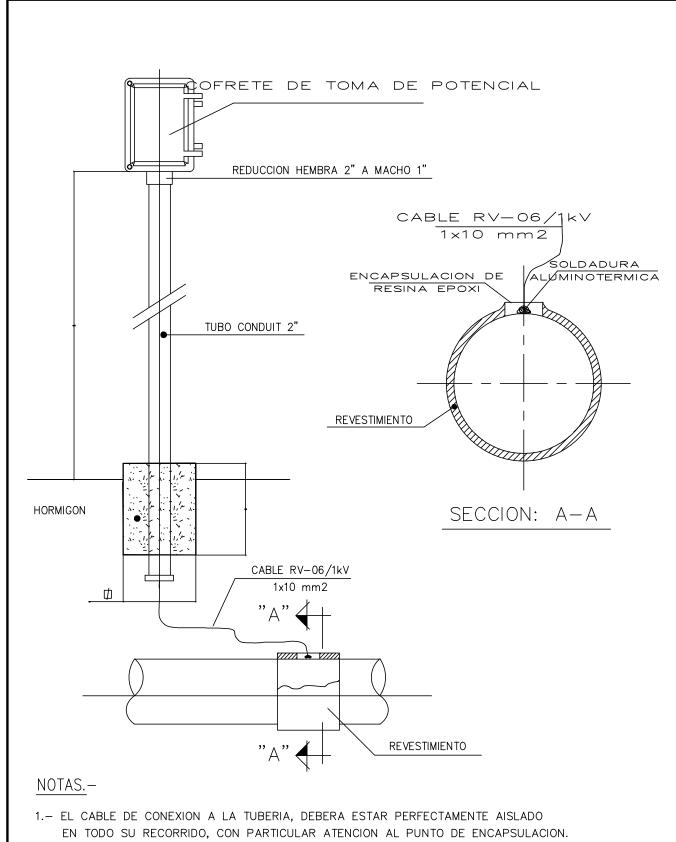
- Energy

Ш											
Ш											
[
	0	11-05-15 PRIMERA EDICIÓN						E.P.C. (DR.)	A.S. (ENG.)	J.M. (D.L.)	V.R. (Pr.L.)
	R. DATE DESCRIPTION							DRAWN	DESIGNED	CHECKED	APPROVED
		heymo Avda. de Burgos, 89 — Parque Empresarial Adequa 28050-MADRID (SPAIN) +34 607 833 000				I DIBOJO TIPO TRANSPORTE POR TOBERTA					
	This drawing is property of HEYMO INGENIERIA S.A. and it should not be reproduced, lent or used by third parties without prior consent of HEYMO INGENIERIA S.A.				PROTECCION CATODICA CAJA TOMA DE POTENCIAL.						
: [GLIDE		SCALE(S)	FORMAT	SHEET	DRAWING COI	DE			REVISION
				S/E	Α4	of HES-0-PL-735					

0



COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0534/2 Auteringonal oranneanne artaves de la pagina Thi,
deving is properly of HEYMO INGENIERIA S.A. and it
d not be reproduced, lent or used by third parties
it prior consent of HEYMO INGENIERIA S.A.



٦L								
	0	11-05-15	PRIMERA EDICIÓN	E.P.C. (DR.)	F.G.M. (ENG.)	A.B.S. (D.L.)	-	
	R.	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	
	heymo Avda. de Burgos, 89 - Parque Empresarial Adequa DIBUJO TIPO TRANSPORTE					POR TI	JBERIA	

This drawing is property of HEYMO INGENIERIA S.A. and it should not be reproduced, lent or used by third parties without prior consent of HEYMO INGENIERIA S.A.

PROTECCION CATODICA TOMA DE POTENCIAL SIMPLE.

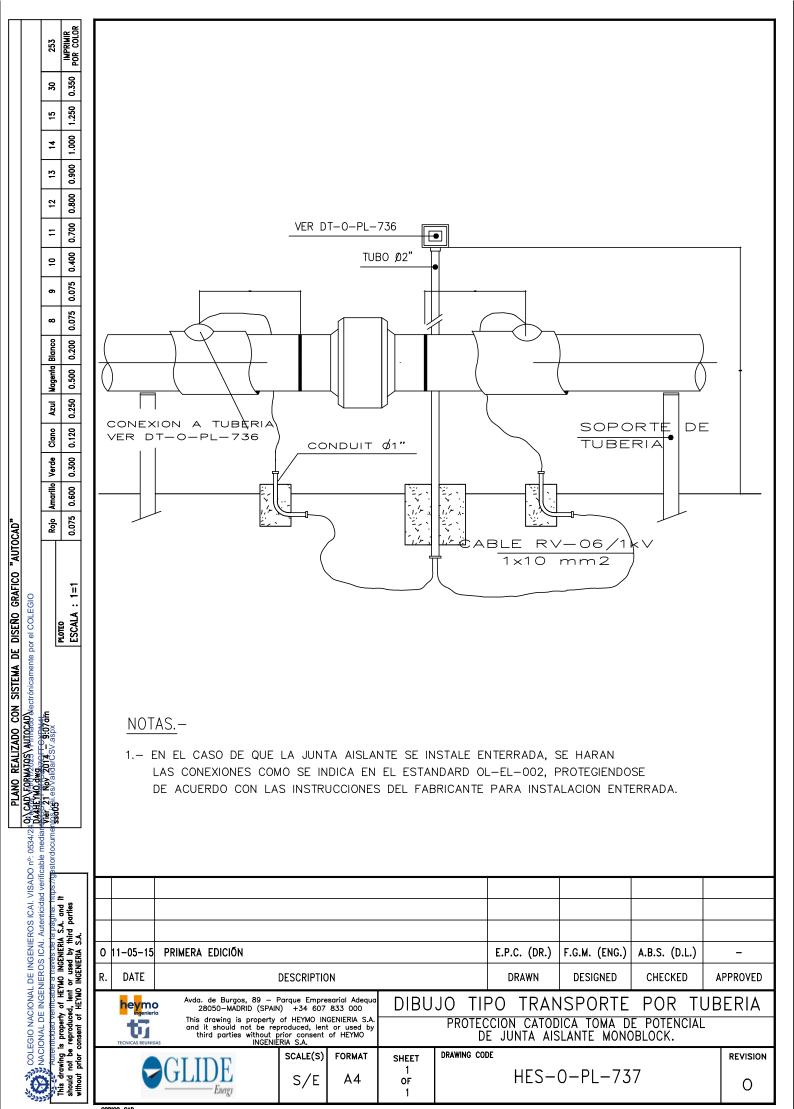
DRAWING CODE SCALE(S) **FORMAT** SHEET S/E Α4

OF

HES-0-PL-736

0

REVISION



CODIGO-CAD DT-0-PL-737.dwg