ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL - CONFIDENCIAL - USO INTERNO X NO CONFIDENCIAL -



GESTIÓN DE PROCESOS

PROCESOS DE PRODUCCIÓN, DE SERVICIO Y DE APOYO

Dirección de Operaciones

Instructivo IT – OPE – 043

Pautas Para el Proyecto y Ejecución de Obras de Protección Anticorrosiva

REVISIÓN: 2

Responsable del documento: Ruben Rusiecki

Revisor: Laura Albores

Aprobador: Damian Maese

Vigencia: 20/08/2026 Vencimiento: 20/08/2028

MetroGAS damos calor

1. Objetivo

Establecer los criterios técnicos y requisitos mínimos para la correcta preparación de superficies, selección y aplicación de revestimientos anticorrosivos, ejecución de pruebas de aislación eléctrica y provisión de protección catódica en cañerías y accesorios metálicos.

2. Alcance

Jefatura de Mantenimiento Preventivo como así también las Empresas Contratistas y Subcontratistas que trabajen al servicio de MetroGAS, o desarrollen tareas dentro del ámbito de su jurisdicción.

3. Frecuencia

Este documento es de aplicación siempre que se requiera proyectar y ejecutar obras de protección anticorrosiva.

4. Responsabilidades

	Ejecutar	Supervisar	Actualizar
Jefe de Mantenimiento Preventivo			X
Supervisor de Protección Anticorrosiva		X	
Analista Técnico de PA	X		
Supervisor de Construcciones		X	
Inspector de Acero/PE		X	
Jefe de Alta Presión		X	
Supervisor de Mantenimiento AP		X	
Asistente		X	

La **Jefatura de Mantenimiento Preventivo**, perteneciente a la Gerencia de Ingeniería y Obras, de la Dirección de Operaciones, será responsable de:

- Mantener la actualización del presente documento.
- Controlar la aplicación del presente documento, para la ejecución de los trabajos.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

5. Descripción De Las Tareas A Ejecutar

5.1 Protección Aislante

Preparación de la superficie

La superficie de la cañería, previa a la aplicación del revestimiento debe estar libre de polvo, grasas, aceites o cualquier otro material extraño, los que deben eliminarse con solventes, detergentes o cualquier otro producto compatible con el revestimiento a aplicar.

La superficie a revestir deberá ser preparada mediante un arenado comercial (norma SSPC SP6) hasta un grado Sa 2½ de la norma SIS SS055900. En caso de no poderse realizar un arenado, podrá hacerse una limpieza superficial mediante equipos manuales (norma SSPC SP2) o mediante equipos mecánicos (norma SSPC SP3), Posteriormente se deberá eliminar todo residuo del abrasivo o del polvo de la superficie.

Si la superficie a revestir presenta irregularidades pronunciadas (cordones de soldaduras longitudinales o transversales, superficie corroída, etc.) donde puedan quedar cavidades formadas, éstas deben eliminarse empleando mastics o masillas de relleno que sean de la misma naturaleza química que el adhesivo del laminado plástico, a fin de asegurar la compatibilidad entre ambos.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales para aplicación de la pintura serán las siguientes:

- Temperatura ambiente: superior a 5°C.
- Temperatura de la superficie: superior a 5°C, y 3°C por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa ambiente: < 85 %.

Se deberá evitar que el viento arrastre de polvo o partículas, para lo cual se deberán realizar las protecciones correspondientes.

5.2 Tipo de Coberturas

Instalaciones aéreas

Instalaciones existentes: Resinas epoxi líquidas, espesor 220 micrones + Resinas poliuretánicas, espesor 80 micrones según la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Instalaciones nuevas: Resinas epoxi líquidas, espesor 420 micrones + Resinas poliuretánicas, espesor 80 micrones según la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Instalaciones aéreas alojadas en cámaras

Instalaciones existentes: Resinas epoxi líquidas, espesor 300 micrones según la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Instalaciones nuevas: Resinas epoxi líquidas, espesor 500 micrones según la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Instalaciones enterradas o sumergidas

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Polietileno extruido de alta densidad-sistema tricapa, según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Resinas epoxi líquidas de gran espesor, según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos". Espesor mínimo 800 micrones.

Cintas de laminados plásticos, según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos" para revestimiento de caños rectos y superficies irregulares respectivamente, solapadas al 50%.

Revestimiento de uniones soldadas

Para revestimientos integrales del Grupo G-Sub-Grupo G4.2: Mantos termo contraíbles o conformables (Grupo H), con aplicación del componente epoxídico o resinas epoxi líquidas de gran espesor (Grupo E).

Para revestimientos integrales del Grupo E-Sub-Grupo E3: Cobertura de características idénticas a la empleada como integral o mantos termo contraíbles o conformables (Grupo H)

Para revestimientos integrales de cintas laminadas del Grupo B (tramos de reforrado): Cintas laminadas del grupo B.

Tramos de traza con derrames de hidrocarburos: En los casos que se observen derrames de hidrocarburos o presencia de sustancias agresivas, no denunciadas previamente (antes del diseño del sistema de aislación cañería/terreno), debe notificarse a PA para la resolución respectiva.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Apertura y acondicionamiento de zanja

Utilizar tierra selecta libre de piedras, maderas, raigones o cualquier otro desperdicio para el relleno de la zanja, de manera de evitar daños al revestimiento del caño.

Las tareas de zanjeo para instalación de cañerías, incluirán el proceso de acondicionamiento del lecho o fondo de zanja, colocándose sobre el mismo un manto de 0,15 m a 0,20 m de arena o tierra finamente tamizada (libre de piedras, cascotes y desperdicios), la que será debidamente compactada.

Una vez asentada la cañería en la zona acondicionada, se agregará un manto de similares condiciones (arena o tierra fina), alrededor y sobre la misma, del mismo espesor que el mencionado.

5.3 Revestimientos de Caños y Accesorios

Revestimiento de válvulas o bridas

Se deberá diferenciar estos elementos entre aéreos y soterrados.

Para el cubrimiento de los citados en primer término (zonas aéreas o cámaras subterráneas) se utilizarán sistemas epoxídicos líquidos según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos" Sub Grupo E2, con el agregado de esmaltes poliuretánicas con filtro solar, adecuando el color de terminación según la Norma IRAM DEF D 1054 (05-1-040).

Aislación metal/terreno de válvulas o bridas en condiciones soterradas, se requerirá el uso de:

- Mantas termo contraíbles o conformables
- Resinas epoxi líquidas de gran espesor (altos solidos)
- Cintas de cera microcristalina.

Caños camisa

Para la cobertura de caños camisa, podrán emplearse los esquemas siguientes:

Sistemas tricapa de polietileno extruido de alta densidad, según el grupo G4 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos", espesor mínimo 1,8 mm.

Resinas epoxi en polvo fundidas, según el Grupo E-Subgrupo E1 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos", espesor mínimo 500 micrómetros.

Resinas epoxi líquidas de gran espesor, según el Grupo E-Subgrupo E3 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos", espesor mínimo 800 micrómetros.

Cintas plásticas del Grupo B de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos", solapadas al 50%.

Caño camisa instalado por inserción

Si la instalación se debe ejecutar por medio de barrenado o tuneleo, se tomarán las precauciones necesarias para no dañar el revestimiento, ya que, de producirse un daño, se procederá a su reparación a satisfacción de la Inspección de Obra con las complicaciones del caso.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Venteos

Los venteos dispondrán de dos tipos de revestimiento:

Tramo aéreo

Para el tramo aéreo se utilizará un esquema epoxi líquido según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos"-Grupo E-Subgrupo E2.

Tramo soterrado

El tramo soterrado se revestirá con cintas según Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos" del Grupo B.

En la zona de transición superficie/atmósfera del venteo, el revestimiento aflorará 20 centímetros como mínimo, por encima del nivel del suelo establecido.

Si el caño de venteo lleva en su base un murete de mampostería de ladrillos o de hormigón armado, el caño empotrado será revestido con cualquiera de los esquemas aceptados para condiciones enterradas hasta 10 centímetros por encima de aquél.

Collarines separadores caño conductor/caño camisa

Se denominan así los elementos que impiden que en toda la longitud del caño camisa, éste tome contacto con el caño de conducción.

Los collarines separadores serán de material sintético no degradable, con una vida útil que supere la del proyecto de la instalación metálica.

Sellado de los extremos de la camisa

Ambos extremos del caño camisa serán sellados convenientemente, mediante la utilización de "elementos selladores tipo Willamson", de instalación interna o externa indistintamente.

Los elementos de este tipo que se ubiquen internamente tendrán sus partes metálicas cadmiadas, zincadas o constituidas por acero inoxidable.

En cuanto a los sellos externos, poseerán características técnicas de sobrada resistencia física a los movimientos que pueden producirse en los montajes respectivos y se fijarán mediante sunchos de acero inoxidable.

Inyección de ceras microcristalinas

Eventualmente Metrogas puede requerir la inserción en el espacio anular comprendido entre el caño de conducción y el caño camisa, de elementos como poliuretano, ceras microcristalinas u otros.

El espacio anular aludido puede comprender toda la longitud del caño camisa o solamente los extremos de éste (entre un sellador interno y el externo).

El elemento seleccionado será inyectado mediante técnicas que aseguren el total desalojo previo de toda humedad que pueda contener el caño camisa. (Ver Instructivo de "Llenado de caño camisa con ceras microcristalinas aplicadas en caliente".)

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Cruces dirigidos

Cuando se deba efectuar el tendido de cañería de acero por debajo del lecho de un río, arroyo, laguna, pantano o cualquier otra situación que requiera la instalación mediante técnicas de perforación dirigida, con o sin caño camisa, se procederá a revestir la tubería según el siguiente esquema, el cual se aplicará sobre la cañería involucrada en el cruce aludido, adicionando esta aplicación 50 metros antes y 50 metros después de este evento.

Cobertura integral con un sistema tricapa de Polietileno Extruido de alta densidad (Grupo G - Subgrupo G4.2 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos"- Espesor reforzado)

Uniones soldadas con Poliolefinas termocontraíbles o conformables (Grupo H)

Dado que existen sistemas de cruces dirigidos con probados diseños de revestimientos, que impiden la generación de daños a los mismos durante la ejecución de la tarea (Ej. Sistema Dirax de Raychem), será la firma adjudicataria de los trabajos contratados, la única responsable de la eficiencia del cruce, incluyendo este concepto la preservación de la integridad del revestimiento.

Una vez finalizado el cruce, se efectuará una PAE, para constatar la eficiencia de la aislación cañería/terreno.

Cañerías reparadas

Cuando se proceda a la reparación de cañerías, mediante el empleo de medias cañas, piezas de circunvalación total o similares, se revestirá el elemento referido con:

Poliolefinas termocontraíbles o conformables (Grupo H).

Resinas Epoxi Líquidas de Gran Espesor (Grupo E-Sub Grupo E3) de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos".

Revestimiento del conexionado de conductores eléctricos

Dado que los métodos más efectivos de unión entre un conductor eléctrico y una estructura metálica consisten en soldaduras cuproaluminotérmicas o eléctricas, se debe asumir la importancia que significa la reparación del revestimiento afectado por la realización de éstas.

En cualquiera de los casos citados se utilizarán:

Poliolefinas termo contraíbles o conformables (Grupo H de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos").

Cintas del Grupo B con imprimador líquido, en la versión de doble cobertura.

Las dimensiones del parche, de forma cuadrada o circular, con el revestimiento citado en este ítem, serán como mínimo de 150 milímetros de lado (forma cuadrada), o de diámetro (forma circular).

Placas ciegas

Las placas ciegas serán revestidas, previa preparación de la superficie, con epoxi líquido del Grupo E-Subgrupo E2 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos" en los espesores indicados, según se trate de instalaciones aéreas o enterradas. De ser aéreas (sobre nivel o en cámara) se preverá el acabado con filtro solar poliuretánico.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Para el revestimiento de las placas ciegas enterradas o aéreas que deban cumplir funciones de junta dieléctrica se emplearán resinas epoxi líquido de gran espesor, según Grupo E-Subgrupo E3 de la Especificación Técnica de "Revestimientos Anticorrosivos", en un espesor mínimo de 1000 µm. En este caso, el montaje de las placas ciegas requerirá la aislación dieléctrica de los espárragos y arandelas de acero, tal lo acostumbrado para la instalación de juntas aislantes bridadas. Durante el armado se tomarán los recaudos necesarios a fin de no cortocircuitar las aislaciones ni dañar el revestimiento de la placa ciega.

5.4 Prueba de Aislación Eléctrica (PAE)

A los efectos de verificar el grado de calidad de la protección aislante metal/terreno circundante de las cañerías a incorporar al sistema de distribución, se realizará la Prueba de Aislación Eléctrica, la cual se describe en el Instructivo de "Prueba de Aislación Eléctrica".

En caso de obras donde el conducto cuente con tramos parciales, incluyendo en éstos, cruces de arroyos, ríos, rutas, etc. la PAE se realizará para cada tramo parcial, con el labrado de las Actas respectivas. Cuando la obra concluya, se ejecutará una nueva PAE sobre la estructura total (que involucre los tramos parciales).

5.5 Protección Catódica

La protección catódica implementada por la Compañía para las estructuras bajo su control, compuestas por las líneas de transporte y distribución de gas, consiste en sistemas galvánicos o de corriente impresa.

Sistemas galvánicos

Este sistema se utiliza cuando se presentan factores como los siguientes:

- Tramos cortos de tubería con imposibilidad de continuidad eléctrica con cañerías protegidas por corriente impresa.
- Imposibilidad de obtención de energía eléctrica.
- Posibilidad de causar interferencia eléctrica a estructuras metálicas ajenas muy próximas a la instalación propia.
- Prevención de exposición a corrientes erráticas (vagabundas).
- Prevención de exposición a corrientes inducidas por líneas de alta tensión.

Los ánodos empleados, en función de los valores promedio de la resistividad de los suelos de jurisdicción de MetroGAS y la demanda de corriente de la instalación a proteger, son de Magnesio AZ63 A y de 1,350 kg, 4 kg u 8 kg de peso.

En caso de su uso para cañerías de distribución de gas, deben montarse los elementos necesarios para realizar un control periódico de la eficiencia de la protección catódica aplicada, involucrando ello la ubicación de estaciones de medición (CMP).

Sistemas de corriente impresa

El sistema de este tipo consiste en unidades compuestas por equipos rectificadores, alimentados por corriente alterna, y ánodos dispersores de corriente. Los ánodos dispersores de corriente son instalados a profundidad de las arcillas azules, rodeados de un relleno de coque de petróleo calcinado de alta densidad y muy baja resistividad.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Para lograr un correcto diseño de la protección catódica a aplicar en cada conducto o estructura se deberá tener en cuenta la realización de la PAE con un resultado conforme a los valores exigidos, según el Instructivo de "Prueba de Aislación Eléctrica".

Si la instalación de la cañería cuenta con un plazo de ejecución en obra superior a 60 días deberá ser protegida catódicamente.

NOTA: Toda cañería de acero instalada, no permanecerá más de 60 días sin la correspondiente protección catódica, temporaria o final.

La protección catódica provisoria consistirá en la instalación de ánodos de 1,350 kg de peso (magnesio, aleación AZ63 A), en cantidad suficiente como para asegurar un nivel de protección de -900 mV como límite superior.

Estos ánodos se conectan a la cañería mediante cajas de medición de potencial, siendo recuperados o al menos desconectados de éstas, luego de dotarse al sistema de protección definitiva por medio de corriente impresa.

NOTA: Toda cañería de acero nuevo, enterrada o sumergida, será protegida catódicamente en forma definitiva dentro de los 90 días de haberse completado la construcción.

Ubicación de puntos de medición

La firma Contratista deberá instalar cajas de medición en los puntos que determinará el sector según Instructivo de "Instalación De Puntos De Medición De Potenciales Eléctricos".

Las cajas de medición responderán en sus características a lo indicado en la Especificación Técnica Especificación Técnica de "Caja para medición de potencial".

Aislación Dieléctrica

En aquellos lugares en que la cañería en construcción se conecte a otras estructuras existentes, el proyecto de obra podrá requerir o no la instalación de juntas aislantes.

En el caso de colocarse juntas aislantes, éstas podrán ser del tipo bridado o monolíticas, según requerimiento de MetroGAS.

Si se indicara el uso de juntas bridadas, las mismas obedecerán a las especificaciones técnicas Especificación Técnica de "Conjunto aislante para bridas" o Especificación Técnica de "Conjunto de juntas dieléctricas para bridas S-150, 300 y 600", según las exigencias de servicio. En el caso del uso de juntas monolíticas serán de acuerdo a la Especificación Técnica de "Juntas aislantes monolíticas".

En caso de ser necesario, el sector Protección Anticorrosiva podrá exigir la instalación de células descargadoras eléctricas de alta tensión para prevenir descargas atmosféricas o provenientes de líneas de transmisión eléctrica aéreas o enterradas.

En los casos de aislaciones en tramos aéreos se emplearán descargadores de tensión, comportándose éstos como elementos que, ante una tensión superior a 230 V, cortocircuitan la aislación. Los conductores a emplear serán asimismo de una sección mínima de 16 mm^2.

Las soldaduras cable/caño serán del tipo cuproaluminotérmica o eléctrica tipo LOSARC BRONZ NI, ø 3 mm.

Debe asumirse siempre el criterio de ubicar juntas aislantes en:

- Donde la estructura se anexe a otras (sean propias o ajenas).
- En los lugares en que la tubería enterrada o sumergida, aflora a la superficie.

Cuando la cañería ha sido proyectada para el suministro a una industria o una estación de GNC, deberá instalarse aislación dieléctrica entre aquélla y las instalaciones del Cliente. Los

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

dispositivos aislantes se instalarán sobre la línea municipal (en el caso de las estaciones de GNC) o en la Planta Reductora de Presión en el caso de las industrias. De resultar esto imposible, las juntas aislantes se instalarán en las cámaras de las válvulas de servicio, debiendo el usuario proteger catódicamente el tramo que media entre éstas y la línea municipal. En los casos de juntas aislantes enterradas, deberá colocarse un mecanismo de verificación (CMP).

- Ver esquema adjunto

Líneas de transmisión eléctrica

En los lugares en que la cañería en construcción se encuentre a una distancia inferior a 10 metros de las puestas a tierra de postes o torres correspondientes a líneas de transmisión eléctrica (13,2 kV como mínimo), se procederá a instalar frente a las mismas y con la menor separación posible, puestas a tierra de la cañería, involucrando ello la instalación de una jabalina de zinc (grado de pureza 99,99%), de Ø 25,4 mm, en un back fill compuesto por (Arcilla bentonítica:70 % - Yeso: 25 % - Sulfato de Sodio: 5 %)

La unión de esta puesta a tierra con el caño se hará por medio de conductores eléctricos de 16 mm^2 de sección mínima, a través de una CMP según la Especificación Técnica de "Caja para medición de potencial".

Cuando deban instalarse mojones con caja de medición incorporada en un lugar cercano a una línea de Alta Tensión, se tomarán precauciones a fin de evitar riesgos debidos a la inducción eléctrica a las personas que operen la caja de medición mencionada.

A tal efecto se colocará una malla de puesta a tierra, de forma cuadrada, de 3 metros de lado, ubicada respecto al mojón, para que éste y el operador queden en el centro del cuadrado. La malla estará compuesta por una cuadrícula de conductores de cobre sin cobertura de 25 mm^2 de sección situados a 250 mm. Se efectuarán soldaduras cuproaluminotérmicas en todos los puntos donde éstos se crucen. La malla se enterrará a 0,50 m de profundidad. De esta malla, convergerá un conductor de 25 mm^2 de sección al mojón, uniéndose a éste mediante un morseto para toma a tierra. Este ira soldado al mojón y el terminal del conductor eléctrico se ajustará en éste a presión por identación.

Cruces con otros conductos

Cuando la traza del conducto en construcción cruce otra cañería metálica o cables existentes, se procederá a instalar un separador aislante dieléctrico y, de corresponder, una caja de medición para constatar los valores de potencial de las distintas estructuras, referidos a una hemipila de cobre/sulfato de cobre.

Cruces especiales - Caños Camisa

En aquellos lugares donde se coloquen caños camisa (cruces ferroviarios de caminos o rutas, ríos, arroyos y similares), deberá protegerse catódicamente el conducto que oficia de camisa.

Caños camisa con caño de conducción de acero

Se aplica protección catódica independiente, por medios galvánicos. Para estos fines se utilizarán ánodos de magnesio Aleación AZ63 A de 4 u 8 kg, según requerimiento del caño. La instalación del ánodo, así como su conexionado, se efectuará a través de una caja de medición de cuatro puntos.

- Ver esquema adjunto

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

Caños camisa con caño de conducción de polietileno.

Se aplica protección catódica instalando ánodos (Magnesio, aleación AZ63 A de 4 u 8 kg de peso), conectándolos al caño camisa a través de cajas de medición de tres puntos.

- Ver esquema adjunto

ESTACIONES REGULADORAS DE PRESION (ERP)

En estas instalaciones sean aéreas o subterráneas se aplica protección catódica instalando ánodos de (Magnesio, aleación AZ63 A de 4 u 8 kg de peso), conectándolos en las cañerías de entrada y salida, protegiendo las zonas aisladas por las juntas dieléctricas colocadas en las válvulas de corte tanto de entradas a la ERP como en las salidas a la red.

- Ver esquema adjunto

Cruces adosados a puentes

Este cruce, del tipo aéreo, se ejecuta apoyando el conducto sobre la estructura del puente, mediante el empleo de escuadras, ménsulas, abrazaderas.

La cañería de conducción (revestida con cobertura del Grupo E) se hallará aislada eléctricamente de los elementos mencionados en el párrafo anterior, utilizándose para este fin planchas de policloruro de vinilo (PVC) en espesores de plancha no inferiores a 5 milímetros.

En los extremos del puente, o sea en aquellos lugares en donde la cañería se ubica bajo tierra, se intercalarán bridas con junta aislante, disponiendo en cada una de ellas de una caja operativa, según la Especificación Técnica Especificación Técnica de "Caja para medición de potencial".

El conductor de continuidad eléctrica se colocará, para su seguridad mecánica, dentro de un caño camisa de hierro negro, revestido con pintura epoxi según Grupo E, Sub Grupo E1.

- Ver esquema adjunto

Distancia mínima entre cañerías enterradas

La distancia mínima entre dos cañerías enterradas será de 500 mm. En el caso de que se genere un cruce de trazas, se interpondrá entre los ductos una plancha de policloruro de vinilo (PVC), de un espesor mínimo de 5 mm, o un elemento de similares características.

Influencia de corrientes vagabundas o parásitas

Las cañerías de acero, cuyas trazas se ubiquen en las cercanías de vías electrificadas con corriente de ciclo continuo, pueden hallarse influenciadas por corrientes vagabundas o parásitas, originadas en los retornos de los sistemas ferroviarios.

En los casos en que deban instalarse conductos en condiciones de ubicación como las referidas precedentemente, Metrogas podrá exigir la instalación de Unidades de Drenaje de Corriente Unidireccional (UDCU), en los lugares que correspondan y que surjan de estudios realizados al respecto, a efectos de prevenir la corrosión debida a las corrientes nocivas (vagabundas o parásitas).

Bacterias sulfato - reductoras

Las bacterias sulfato-reductoras (BSR), son organismos microscópicos que atacan las cañerías de acero, provocando focos localizados que, en casos extremos suelen producir escapes de gas. Cuando se instalen cañerías de acero en terrenos cercanos a riachos, arroyos, zonas anegadizas, etc. donde se presuma la existencia de bacterias sulfato-reductoras, Metrogas

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

podrá requerir el análisis del suelo (asentamiento del conducto o lugar aledaño al mismo), a los efectos de constatar la presencia o ausencia de las BSR.

Si dentro de la zona analizada se constatara que existen bacterias sulfato reductoras en cantidad suficiente como para catalogarla de peligrosa, se deberá proceder de acuerdo a lo indicado en el Instructivo de "Detección de bacterias sulfato reductoras".

6. Lista de distribución

- Jefatura de Ingeniería.
- Jefatura de Alta Presión.
- Jefatura de Grandes Clientes.
- Contratistas.

7. Capacitación

- Jefatura de Mantenimiento Preventivo - Protección Anticorrosiva.

8. Archivo de registros

Los cambios se ven impactados en GIS y son actualizados por el sector de Registros y Aplicaciones.

9. Definiciones y abreviaturas

- PA: Protección Anticorrosiva.
- PAE: Prueba de Aislación Eléctrica.
- UPCCI: Unidad de protección catódica de corriente impresa.
- UDCU: Unidad de drenaje de corriente unidireccional.
- CMP: Caja de medición de potencial.

10. Requerimientos relacionados con SHYMA y SO

El personal que realice este tipo de tareas deberá estar instruido con el contenido del presente instructivo, y deberá contar tanto con el instrumental adecuado como con los Elementos de Protección Personal en buen estado de conservación previo a realizar cualquier trabajo.

11. Documentos relacionados

- ET-OPE-107: Revestimientos Anticorrosivos
- ET-OPE-152: Caja de Medición de Potencial
- ET-OPE-00009: Conjunto Aislante Para Bridas
- ET-OPE-168: Junta De Aislación Monolítica Ø½" A 24" - Serie 150 Y 300
- IT-OPE-023: Prueba De Aislación Eléctrica
- IT-OPE-018: Llenado de Caño Camisa con Ceras Microcristalinas Aplicadas en Caliente
- IT-OPE-021: Detección De Bacterias Sulfato Reductoras

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

12. Referencia Bibliográfica

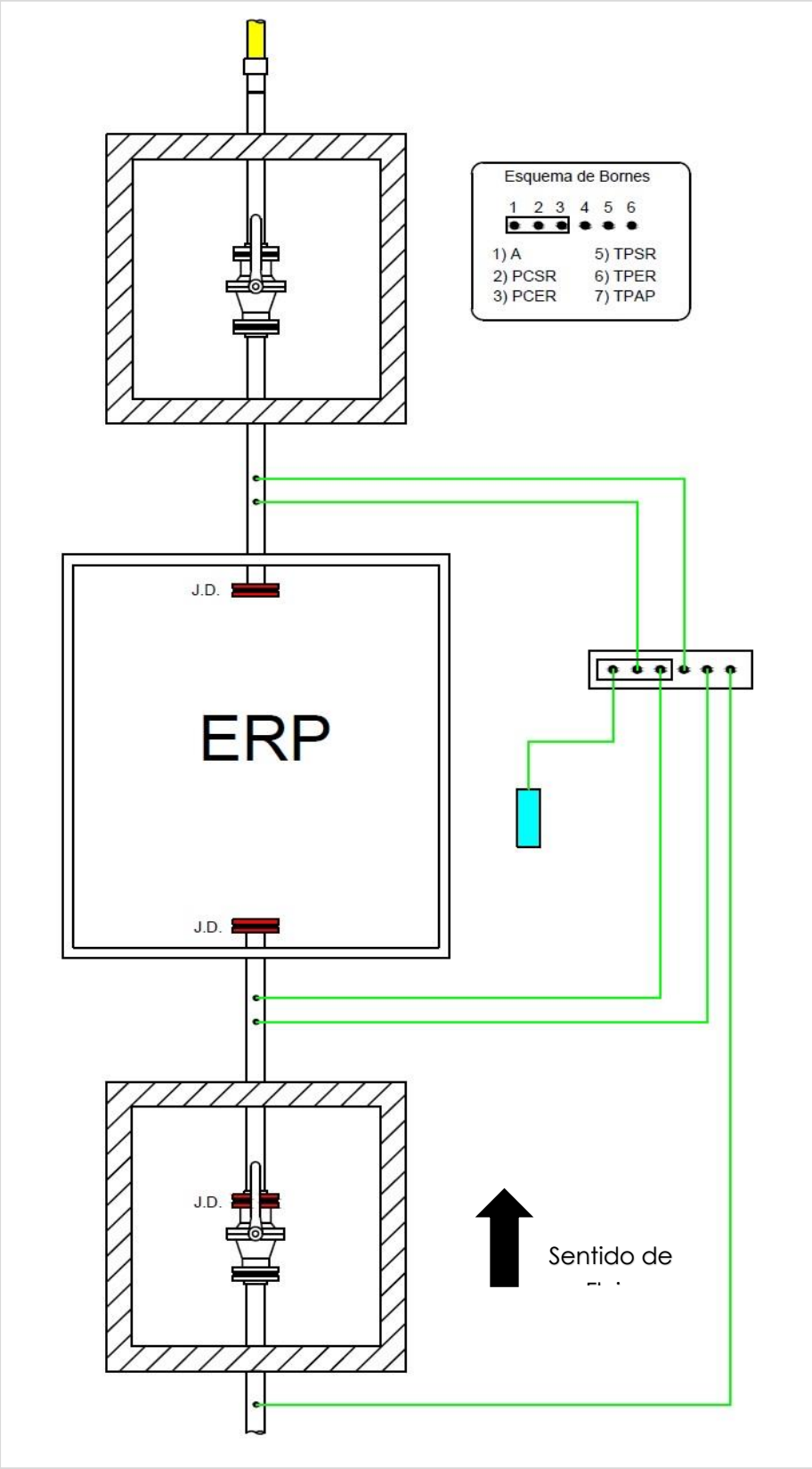
- SIS SS 05 59 00 (ISO 8501-1): Preparación de superficies de acero previa a la aplicación de pinturas y productos análogos.
- Especificación SSPC SP 2: Preparación de superficies.
- Especificación SSPC SP 3: Preparación de superficies.
- Especificación SSPC SP 6: Preparación de superficies.
- IRAM-DEF D 1054: Carta de colores para pinturas de acabado brillante, semimate y mate.
- NAG 100: Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañería.
- NAG-108: Revestimientos Anticorrosivos de Tuberías y Accesorios.
- NAG-123: Normas de colores de seguridad para la identificación de cañerías y la demarcación de lugares de trabajo.

13. Apéndices / Anexos

- ANEXO I Esquema conexionado ERP-1
- ANEXO II Esquema conexionado ERP-2
- ANEXO III Esquema conexionado caños camisa
- ANEXO IV Esquema conexionado válvula semitroncal (VST)
- ANEXO V Esquema conexionado válvula troncal (VTR)
- ANEXO VI Esquema conexionado cruce de puente – aéreo / subterráneo
- ANEXO VII Esquema conexionado Servicio Alta Presión

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO I Esquema conexionado ERP-1



ESQUEMA CONEXIONADO ERP-1

ENTRADA: ALTA PRESION ACERO

SALIDA: MEDIA PRESION PE

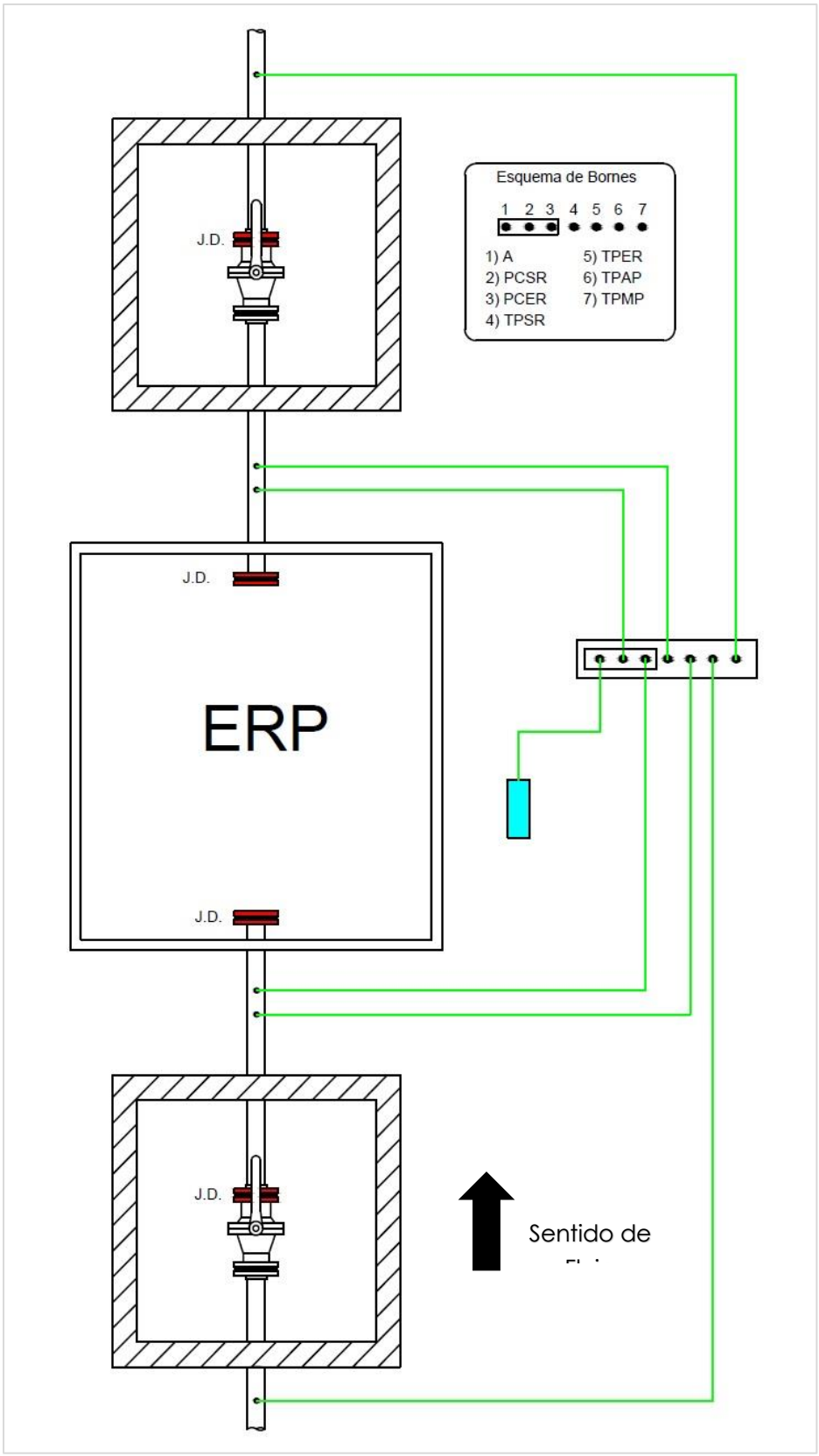
TODOS LOS CONDUCTORES SERAN DE 4 mm² DE SECCION Y CONFORME A LA NORMA IRAM 2214.

SOLDADURAS CAÑO-CONDUCTOR ELÉCTRICO DEBERÁN SER CUPRO - ALUMINOTÉRMICAS.

LA IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE REALIZARÁ CON UN SISTEMA TIPO GRAFOPLAST.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO II Esquema conexionado ERP-2



ESQUEMA CONEXIONADO ERP-2

ENTRADA: ALTA PRESION ACERO

SALIDA: MEDIA PRESION ACERO

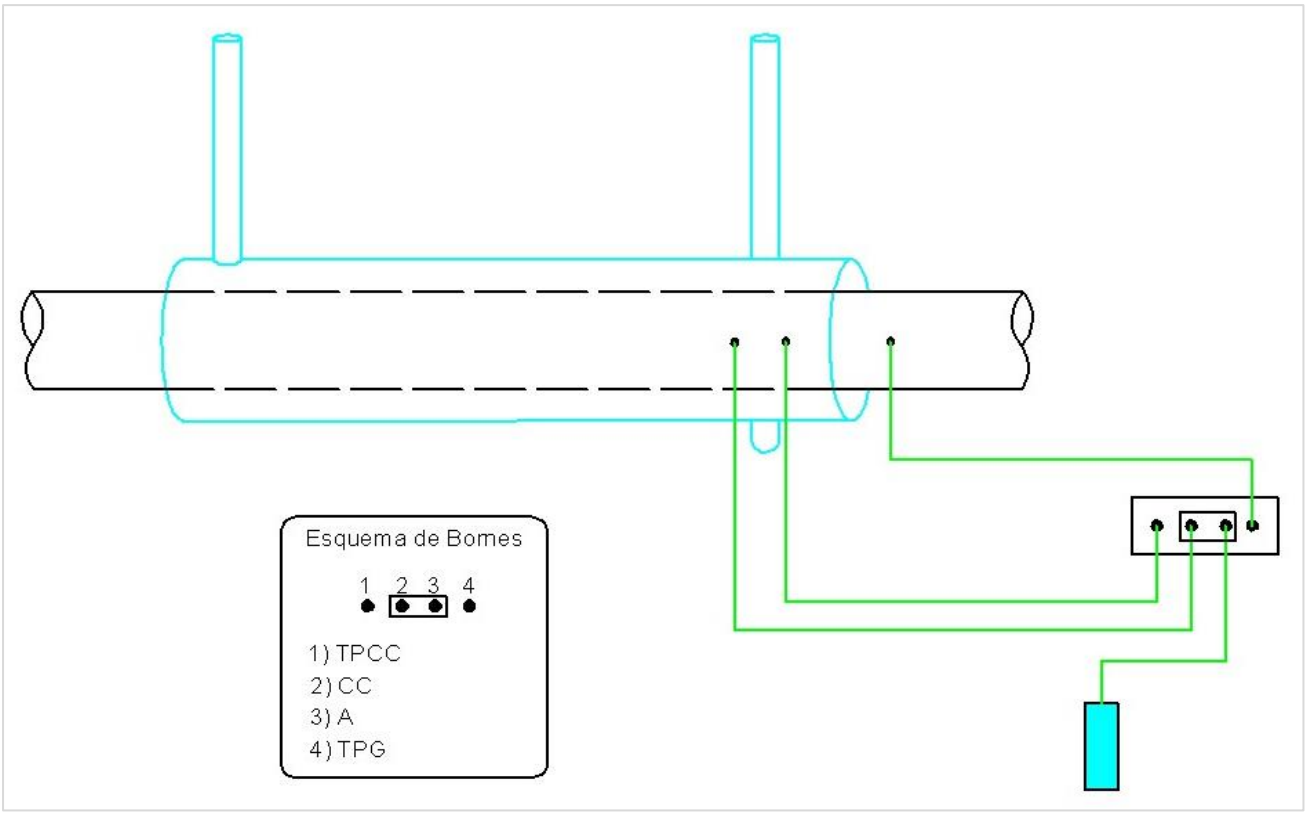
TODOS LOS CONDUCTORES SERAN DE 4 mm² DE SECCION Y CONFORME A LA NORMA IRAM 2214.

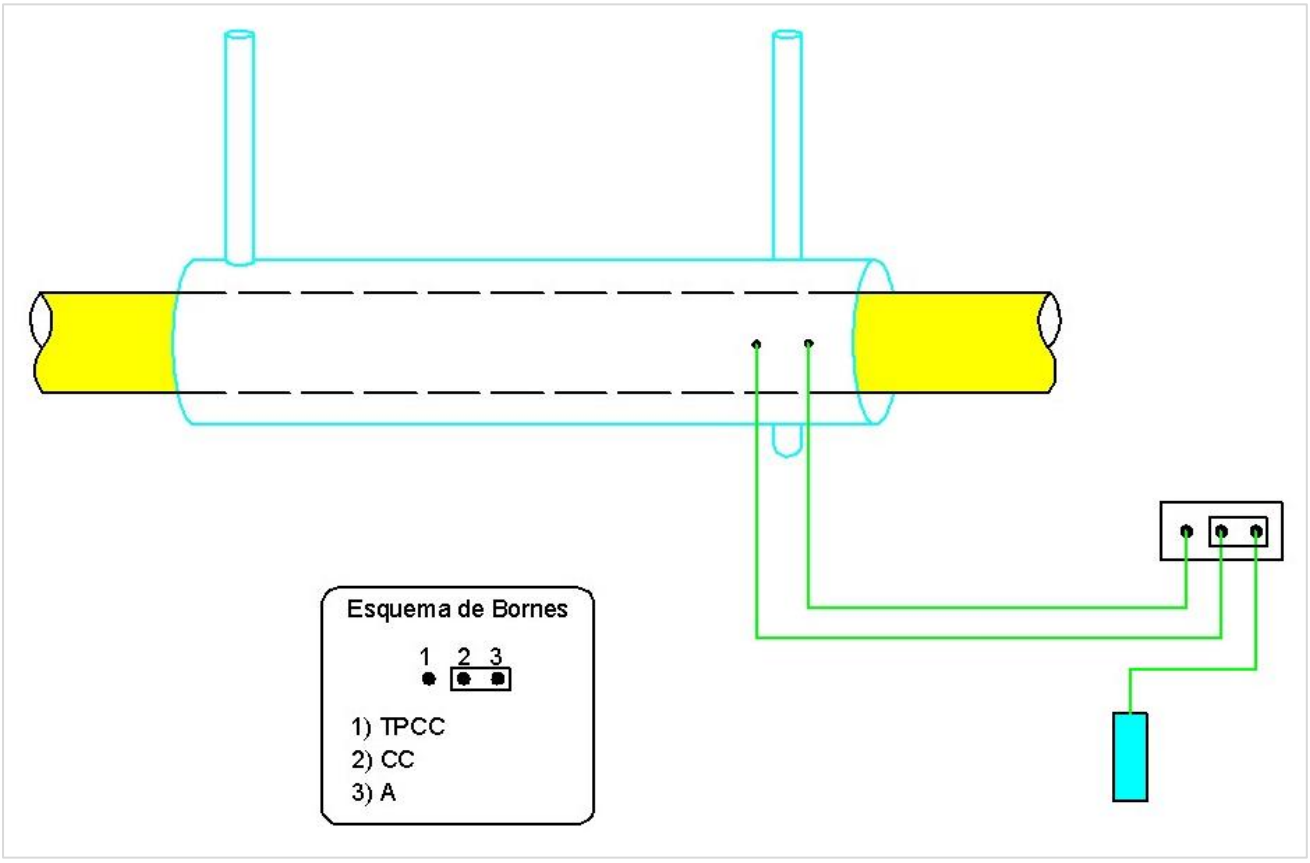
SOLDADURAS CAÑO-CONDUCTOR ELÉCTRICO DEBERÁN SER CUPRO - ALUMINOTÉRMICAS.

LA IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE REALIZARÁ CON UN SISTEMA TIPO GRAFOPLAST.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

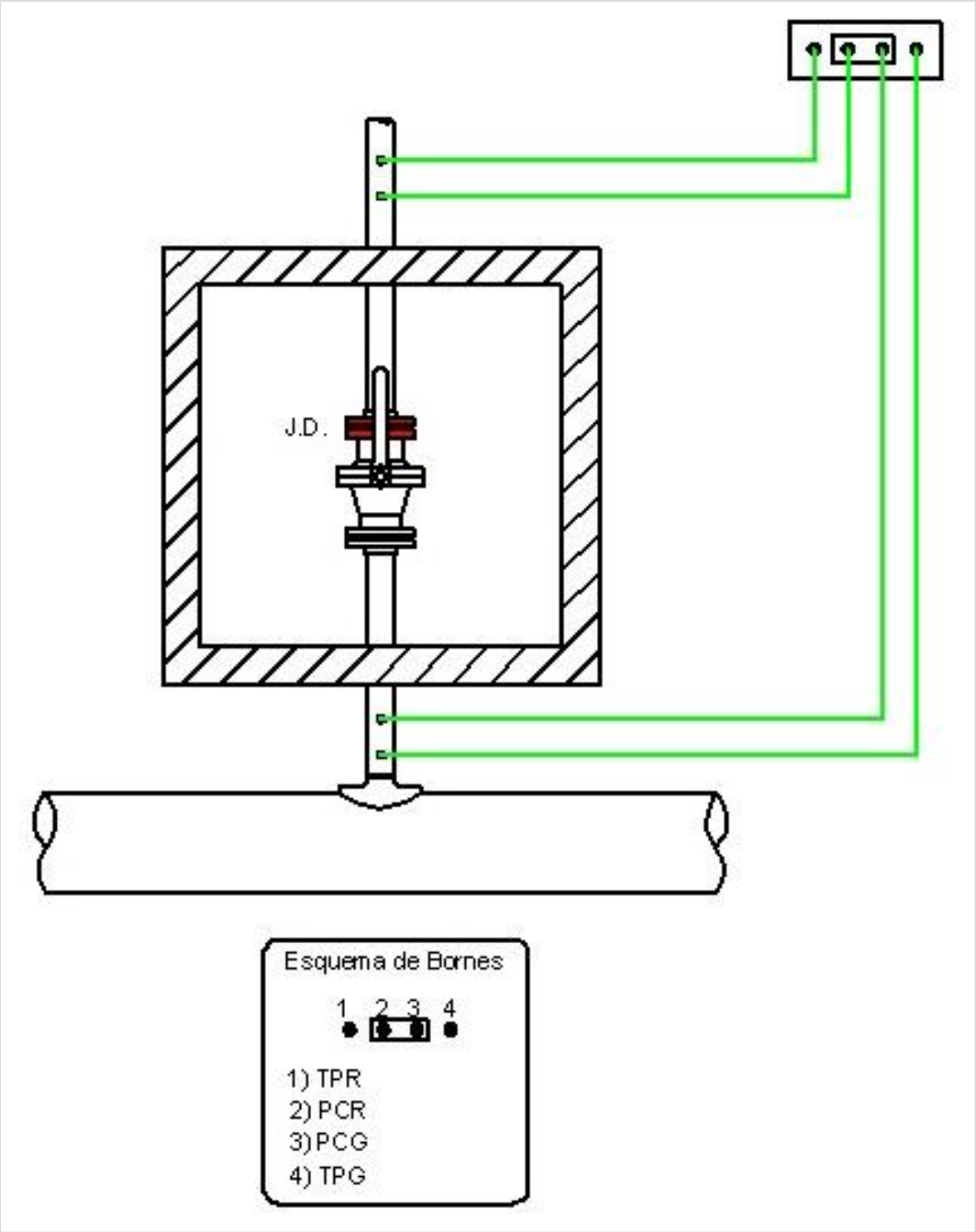
ANEXO III Esquema conexionado caños camisa





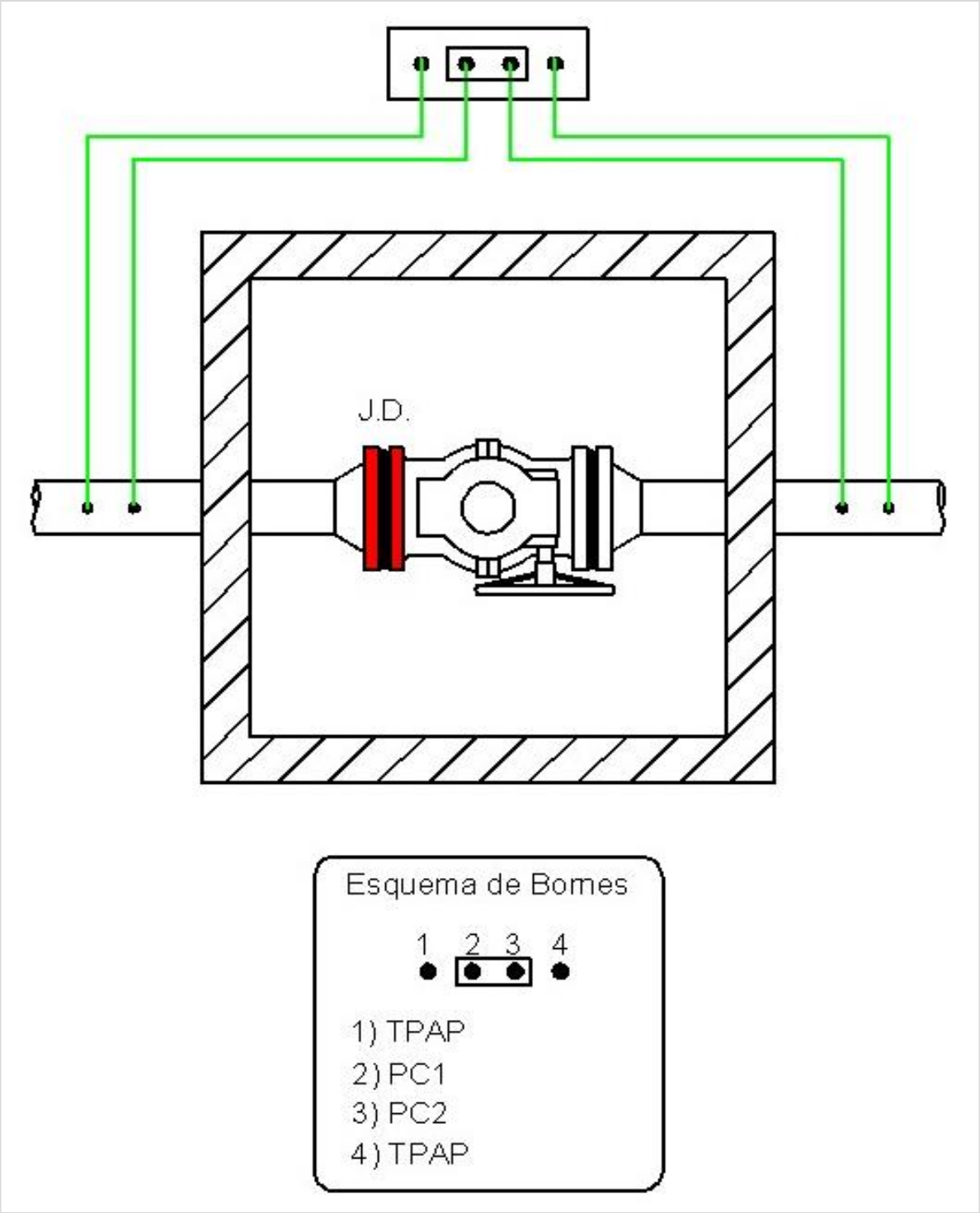
Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO IV Esquema conexionado válvula semitroncal (VST)



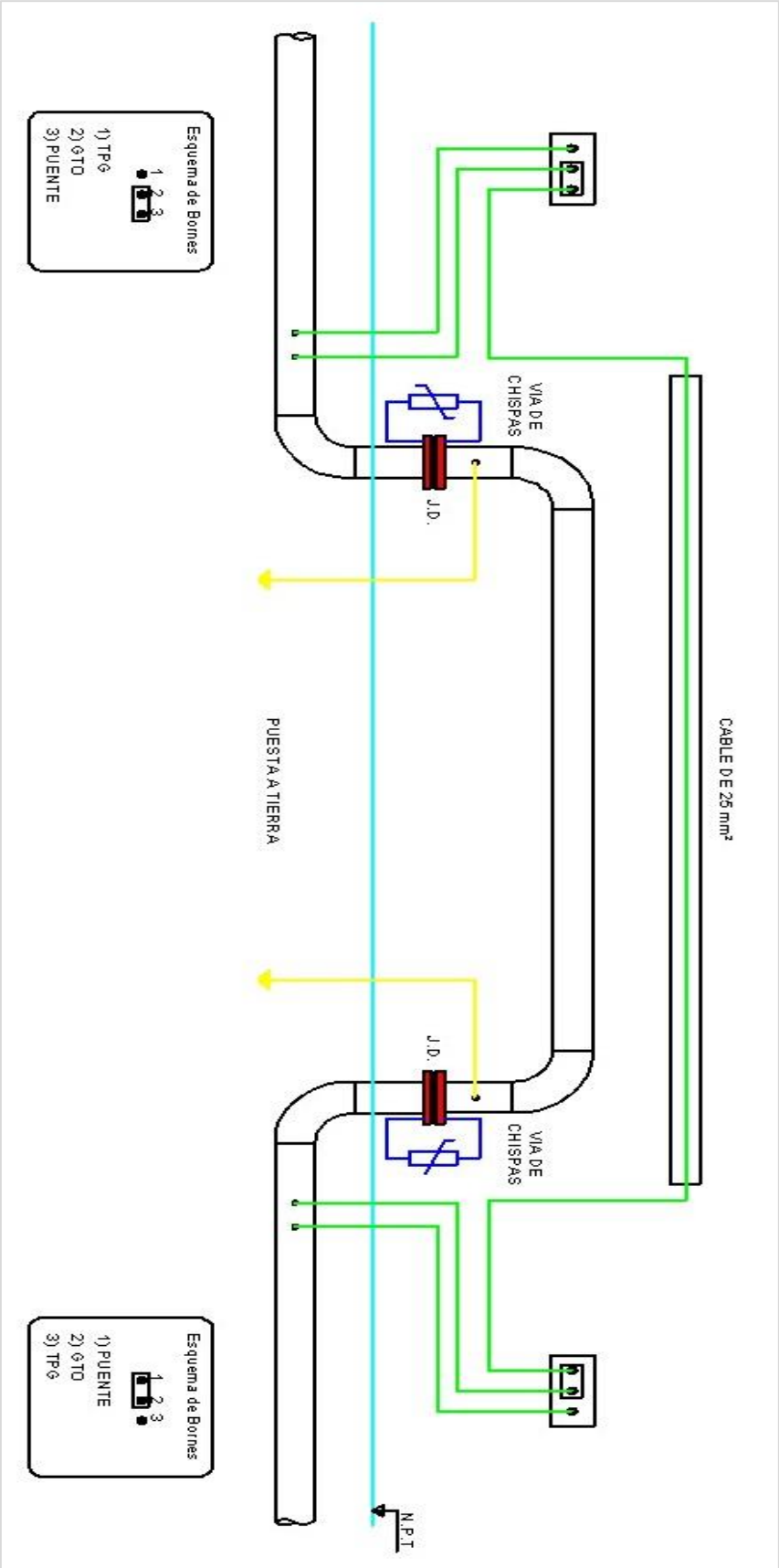
Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO V Esquema conexionado válvula troncal (VTR)



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO VI Esquema conexionado cruce de puente – aéreo / subterráneo



ESQUEMA CONEXIONADO CRUCE DE PUENTE – AEREO / SUBTERRANEO

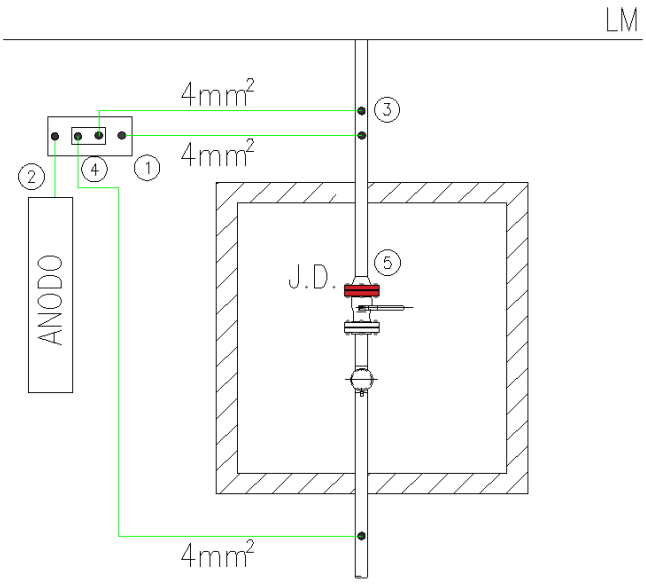
TODOS LOS CONDUCTORES SERAN DE 4 mm² DE SECCION Y CONFORME A LA NORMA IRAM 2214.

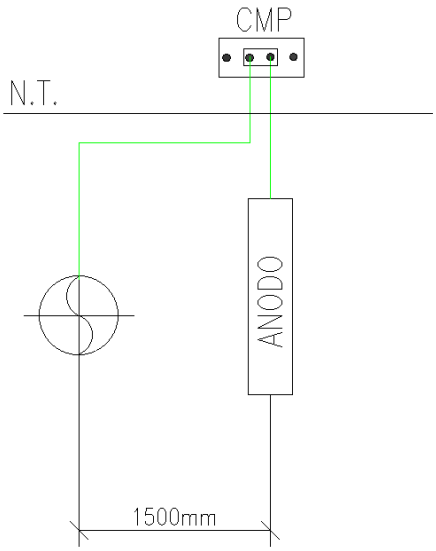
SOLDADURAS CAÑO-CONDUCTOR ELÉCTRICO DEBERÁN SER CUPRO - ALUMINOTÉRMICAS.

LA IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE REALIZARA CON UN SISTEMA TIPO GRAFOPLAST.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

ANEXO VII Esquema conexionado Servicio Alta Presión





REFERENCIAS	
5	JUNTA DIELÉCTRICA
4	PUENTE ELÉCTRICO
3	CONDUCTOR 4mm2 TIPO A (TW)
2	ÁNODO DE MAGNESIO
1	CAJA DE MEDICIÓN DE POTENCIAL TIPO PAYRA (4 PUNTOS)

14. Historial cambios

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES EFECTUADAS	MOTIVO DEL CAMBIO
0	25/10/2022	Emisión.	Creación del documento (EX STD 60028).
1	23/04/2026	Actualización de Témplate de IT. Incorporación de apartados (lista de distribución, capacitación, archivo de registros). Incorporación de Anexo VII - Esquema Servicio AP. Revisión de documentos relacionados.	Actualización
2	20/08/2026	-Se validó la Matriz Relacional del punto 4 – Responsabilidades. incorporaron Definiciones en el punto 9	Actualización

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.