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 – 023

Prueba De Aislación Eléctrica

REVISIÓN: 2

Responsable del documento: Ruben Rusiecki

Revisor: Ariel Palacio Campo – María Sol Zunino

Aprobador: Damian Maese

Vigencia: 19/08/2026 Vencimiento: 19/08/2028

MetroGAS damos calor

1. Objetivo

Realizar un examen sobre una estructura, para determinar la inexistencia de contactos entre éstas y otra/s ajena/s, constatando a la vez la calidad del revestimiento aplicado.

2. Alcance

Destinado a los sectores de MetroGAS que realicen esta prueba, como así también a las empresas Contratistas que trabajen al servicio de esta Compañía, y ejecuten las tareas descriptas en el presente procedimiento.

3. Frecuencia

Este documento es de aplicación siempre que se realice una prueba de aislación eléctrica sobre una estructura.

4. Responsabilidades

	Ejecutar	Supervisar	Actualizar
Supervisor Protección Anticorros		X	X
Especialista Corrosión		X	X
Inspector de construcciones		X	

La Jefatura de Mantenimiento preventivo será responsable de revisar y mantener actualizado este documento.
La ejecución del instructivo es llevada a cabo por la empresa contratista designada, conforme a las condiciones y lineamientos establecidos.

5. Descripción De Las Tareas A Ejecutar

Este examen consiste en generar una circulación de corriente continua intermitente entre la estructura en análisis y un dispersor de corriente provisorio, midiendo las variaciones de potencial referidas a una hemipila de Cobre/Sulfato de Cobre en uno o varios puntos de ésta.

Con los datos obtenidos de:

- Los incrementos de potencial producidos (promediados)
- La magnitud de la corriente de envío.
- La superficie de la estructura en análisis.

Se procederá a definir la densidad de corriente necesaria para obtener un desfasaje promedio de potencial estructura/terreno de 0,3 V.

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.

Si el valor máximo de la densidad de corriente se ubica dentro de los valores especificados en la Tabla siguiente (según la naturaleza de la estructura), la Prueba de Aislación eléctrica se considerará APROBADA.

Sistemas de Alta Presión ≥ 10 bar	Sistemas de Media Presión 1,5 bar (*)	Caños Camisa
10 μA/m²	**30 μA/m²**	**60 μA/m²**

(*) Incluye estructuras componentes de plantas reguladoras, reductoras o trampas de scraper.

La prueba de Aislación Eléctrica se realizará sobre todo nuevo conducto, involucrando ello tuberías de redes de distribución o ampliaciones de las mismas, ramales, gasoductos, entradas y salidas de plantas (reguladoras y de otro tipo) como condición obligatoria para otorgar su habilitación.

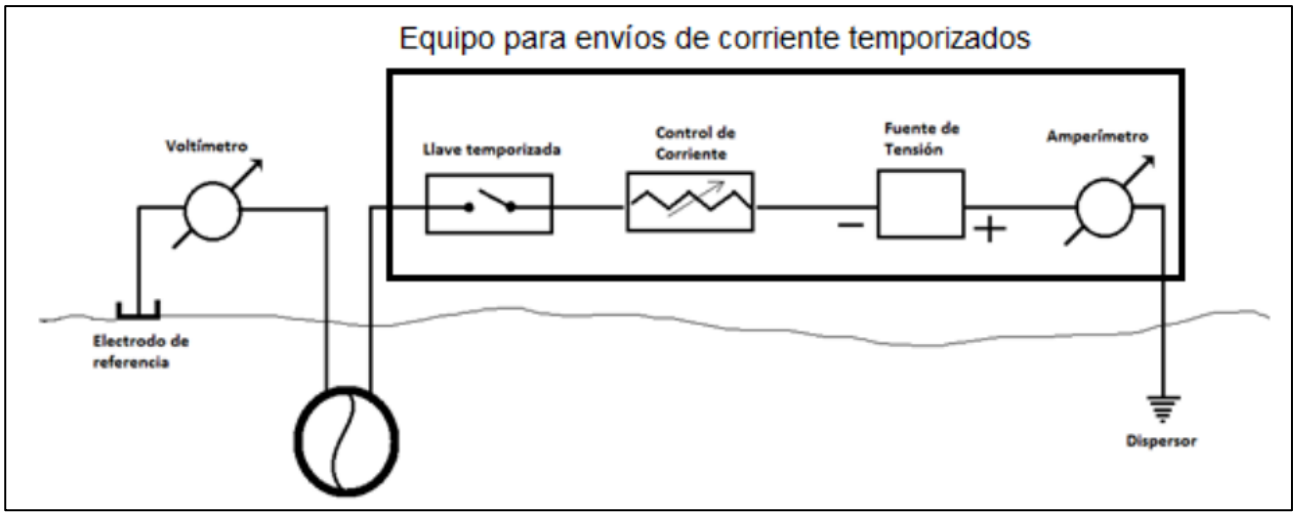
A los efectos de solicitar la Prueba de Aislación Electrica(PAE), el Contratista de obra, cumplirá con los siguientes requisitos:

- Solicitará con un mínimo de 5 (cinco) días al sector de Construcciones la solicitud para realizar la ejecución de la Prueba de Aislación Eléctrica (PAE)

(El inspector de obra designado por el sector de Construcciones coordinará con el sector de Protección Anticorrosiva fecha y hora del ensayo y a su vez proveerá los planos del proyecto en cuestión)

- Proveerá todos los elementos necesarios, indicados en este Procedimiento.

Esquema tipo para el ensayo:



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.

Detalle del equipamiento

Hemipila de Cu/SO_4Cu: Este elemento se utiliza como electrodo de referencia, en la medición de potenciales estructura/terreno. El mismo deberá cumplir con lo indicado en la Especificación técnica de ET-OPE-122 "Electrodo de referencia portátil".

Voltímetro: Instrumento analógico o digital, con una impedancia de entrada superior a los 10 M□, clase 1,5 o superior. Mediante la utilización del mismo se efectúa la medición de potencial entre la estructura y la hemipila de cobre/sulfato de cobre.

Amperímetro: Instrumento analógico o digital, clase 1,5 o superior. Mediante el uso del mismo se realiza la medición de la intensidad de la corriente de envío.

En función de la importancia que significa el dato a aportar con este elemento, se exigirá que éste permanezca conectado mientras dure el examen. Si el valor de la corriente aplicada se modifica durante la ejecución de la P.A.E., se adoptará para los cálculos el más elevado.

Fuente de Tensión: Este elemento se halla conformado por una batería, banco de baterías, motogenerador, fuente de alimentación, etc., pudiendo la misma llegar a ser de carácter variable, contando con la capacidad de suministrar la corriente de envío necesaria para lograr la variación de potencial requerida en la estructura.

Temporizador: Este dispositivo posibilita la conexión y desconexión de la corriente de envío en forma automática e intermitente, en lapsos iguales, cuya duración se regulará entre 5 (cinco) y 10 (diez) segundos.

Control de corriente: Es un elemento electromecánico o electrónico a base de resistencias variables o semiconductores respectivamente. Su uso permite regular la corriente de salida, para alcanzar el valor requerido.

Dispersor de corriente provisorio: Este mecanismo, constituido por jabalinas (acero, bronce, otro metal similar), enterradas, posibilita la circulación de corriente hacia la estructura en análisis, a través del terreno. La distancia entre este dispersor provisorio y la estructura bajo prueba, será superior a 6 (seis) metros. Conformado en el lugar de la P.A.E. el esquema de elementos señalado se procede a efectuar el envío de corriente y a medir los incrementos de potencial resultantes, en varios puntos. La cantidad de éstos será acorde con la longitud del conducto o extensión de la red.

A los efectos del cálculo y ejecución del ensayo se definen:

Potencial natural (Vnat): Potencial medido de la estructura, respecto a la hemipila de Cu/SO4Cu, en un punto determinado, con antelación de conexión a la fuente y/o ánodo de sacrificio.

Potencial sin envío (Voff): Potencial medido de la estructura, respecto a la hemipila de Cu/SO4Cu, en un punto determinado del conducto, con ensayo en ejecución en el momento en que no circula corriente.

Potencial con envío (Von): Potencial medido de la estructura, respecto a la hemipila de CuSO4/Cu en un punto determinado del conducto, con ensayo en ejecución en el momento de la circulación de corriente.

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.

Incremento de potencial (Δv): Diferencia entre Von (Potencial con envío) y Voff (potencial sin envío) en un punto determinado del conducto, expresado en Volts. Este valor no será inferior a 0,5 V en el punto de envío.

Cálculos:

Una vez finalizadas las mediciones indicadas, en la cantidad de puntos señalada por el Inspector de Protección Anticorrosiva se procederá a calcular el promedio de los incrementos de potencial (Δv_{prom}).

$$\Delta vprom = \frac{\sum \Delta v}{Cant.Med}$$

A continuación, se deducirá el valor de la densidad de corriente necesaria para obtener un crecimiento promedio de 0,3 Volts, utilizándose la siguiente expresión:

$$\delta I = \frac{0{,}3 \times I}{\Delta vprom \times Superficie}$$

Donde:

- I : Magnitud de la corriente de envío
- Δv_{prom}: Promedio de los incrementos de potencial (V)
- Superficie: Superficie de la estructura en análisis (m2)
- δ I: Densidad de corriente (Δ/m2)

Con la totalidad de los datos involucrados en el cálculo de referencia, se labrará un ACTA (Ver anexos), en la que constará el resultado obtenido. La misma rubricada por el Inspector de Obra y por el Inspector de Protección Anticorrosiva determinará la correspondencia o el rechazo de la estructura examinada.

En el caso que la densidad de corriente deducida supere el límite establecido la P.A.E. será DESAPROBADA, debiendo el Contratista de la Obra reparar las fallas que ocasionaron el problema, haciéndose cargo de los gastos que ello demande.

Corresponde entender por estas fallas:

- Posibilidad de contactos con estructuras ajenas.
- Zonas en las cuales se hubiera omitido la aplicación de la cobertura aislante.
- Roturas en el revestimiento.

NOTA: Posteriormente a la reparación aludida, se requerirá al departamento de Protección Anticorrosiva la realización de una nueva P.A.E.

Certificados

Los instrumentos de medición a utilizar voltímetro, amperímetro y/o multímetros deberán contar con certificado de calibración vigente al momento de ejecutar el ensayo.

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.

6. Lista de distribución

- Gerencia de Mantenimiento.

7. Capacitaciones

- Jefatura de Mantenimiento preventivo
- Contratistas

8. Archivo de Registros

- RG-OPE-098 Prueba de Aislación Eléctrica

9. Definiciones y abreviaturas

- Ejecución: posiciones que realizan las actividades descriptas.
- Supervisión: posiciones responsables de supervisar o aprobar dichas actividades.
- Actualizar: Responsable de modificar el documento ante cambios en la operatoria.

10. Requerimientos relacionados con SHYMA y SO

SEGURIDAD E HIGIENE

Para garantizar la integridad física del personal durante la ejecución de las tareas, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

Uso obligatorio de E.P.P. (Elementos de Protección Personal):

- Casco, guantes, gafas de seguridad, ropa ignífuga, calzado de seguridad.
- Verificar el buen estado de los E.P.P. antes de iniciar cualquier tarea.

11. Documentos relacionados

- ET-OPE-107 "Revestimientos Anticorrosivos".
- ET-OPE-122 "Electrodo de referencia portátil".

12. Referencias Bibliográficas

- Especificación Técnica PA N° 265 (Documento del ENARGAS).

13. Apéndices / Anexos

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.

14. Historial cambios

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES EFECTUADAS	MOTIVO DEL CAMBIO
0	14/06/2022	Emisión.	Creación del documento (Ex STD 60026)
1	05/07/2024	Modificación de diagrama de conexionado, corrección de solicitud de estudio.	Actualización general anual.
2	19/08/2026	Actualización del apartado 4. Incorporación de matriz de puestos. Actualización del apartado 9. Incorporación de definiciones. Creación de RG-OPE-098	Actualización – Relación documentos a puestos.

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.