	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21

	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboró	Daniel Parra.	Operador de Planta PSG.	
Revisó	Efrén Díaz	Ing. Supernumerario PSG.	
	Esteban Rodríguez	Operador de Planta PSG.	
	Israel Erazo	Operador de Planta PSG.	
	Kevin Ortiz Velasco	Operador de Planta PSG.	
Aprobó	Carlos Bravo	Líder de Procesos PSG.	

CONTROL DE CAMBIOS.

VERSION	FECHA	DESCRIPCIÓN
1.	12/02/13	Definición de procedimiento
2.	26/10/2016	Implementación de ítems de seguridad y emergencia.
3.	04/02/2021	Actualización de Tabla1.

1. OBJETIVO


Determinar la corrosión de la lámina al cobre para la producción de GLP, en la Planta de Secado de Gas (PSG Termoyopal).

2. ALCANCE

El ensayo de corrosión a la lamina de cobre detectara la presencia de sulfuro de hidrogeno, el cual es altamente toxico. Los límites de corrosión a la lámina de cobre también garantizan que el gas licuado de petróleo no contenga concentraciones de H2S en cantidades tales que representen un peligro para la salud y la seguridad.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Kpa : Kilopascales
in : pulgadas
µm: micras

	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21

4. CONDICIONES GENERALES

La presencia de inhibidores de corrosión u otros químicos disminuyen la reacción a la lámina de cobre. El operador analista debe conocer las hojas de datos de seguridad (MSDS) de las sustancias empleadas. Usar EPP (Guantes de nitrilo de densidad media).

Se debe verificar que la lamina este pulida homogéneamente, ya que por los extremos de la misma tienden a presentar más corrosión que en el centro.

4.1 EQUIPOS MATERIALES Y REACTIVOS.

4.1.1 EQUIPOS

Cilindro para ensayo de corrosión

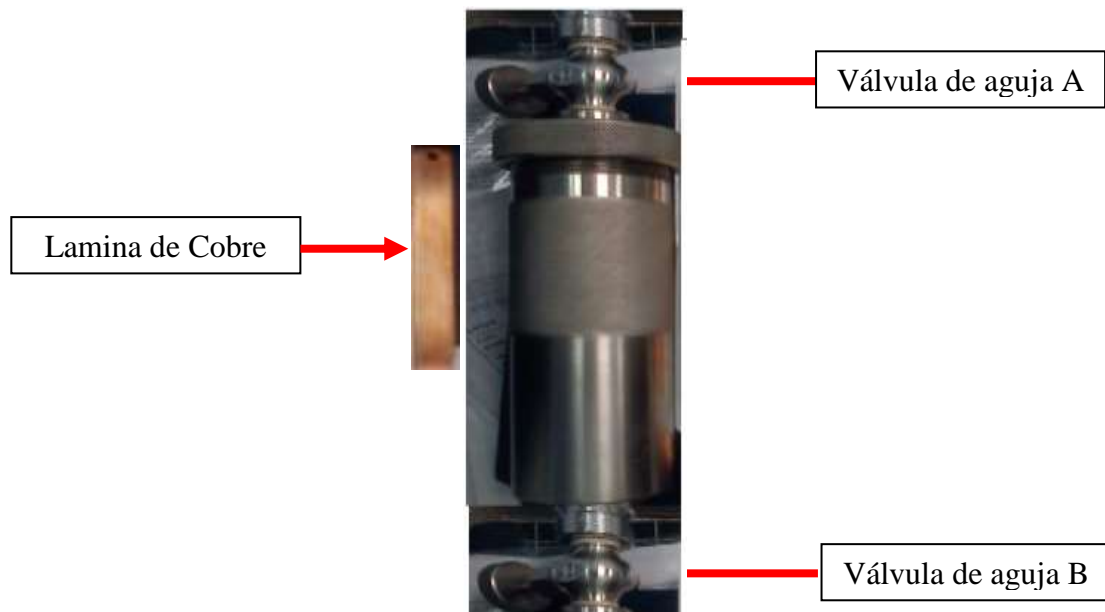



Fig.1. Cilindro en acero inoxidable para ensayo de corrosión.

Construido de acero inoxidable con tapa de cierre superior removible de acuerdo en la Figura 1. Se debe disponer de un tubo flexible de aluminio con conexiones giratorias y adaptador para una tubería de 6,4 mm (1/4 de pulgada). El ensamblaje completo debe tener la capacidad de soportar una presión de prueba hidrostática de 6 895 kPa (1000 psig). No se deben detectar escapes cuando se haga la prueba con gas a 3 450 kPa (500 psig).

	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21

Baño de Agua.

Con capacidad de mantener una temperatura de 37,8 °C ± 0,5 °C (100 °F ± 1 °F), que incluya soportes adecuados para sostener el cilindro de ensayo en una posición vertical, y con la profundidad suficiente para que el cilindro completo y las válvulas queden cubiertas durante el ensayo.

Termómetro.

Un termómetro que tenga un rango -20 °C a 105 °C (-5 °F a 215 °F), graduado en subdivisiones de 0,2 °C (0,5 °F) y que cumpla con los requisitos para termómetros 12 °C (12 °F) según la norma ASTM E1.

4.1.2 MATERIALES

Lamina de Cobre.

Se usa una lámina de cobre de 12,5 mm (1/2 pulgada) de ancho, 1,5 mm a 3,0 mm (1/6 de pulgada - 1/8 de pulgada) de espesor y 75 mm (3 pulgadas) de largo, con superficie lisa, con templado duro y acabado en frío, con una pureza superior al 99,9%; generalmente es adecuado el material que se usa en barraje eléctrico.

Materiales de Pulimento.

Lija de carburo de silicio de diferentes grados de finura, incluyendo la de 65mm (grano 240); también una porción de carburo de silicio en polvo de 105 mm (tamiz 150) y algodón absorbente grado farmacéutico.

Escala Normalizada de corrosión al cobre.


Se realiza la comparación de la lamina de cobre una vez finalizada la prueba, con la escala colorimétrica de los estándares



Fig.2. Escala normalizada corrosión al cobre (Según ASTM).

4.1.3 REACTIVOS


Acetona ó 2, 2,4-Trimetilpentano grado ensayo de octanaje.

	GESTION DE PRODUCCION		Versión
			N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.		Fecha
			04/02/21

5. DESARROLLO

ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN		RESPONSABLE	REGISTRO/ DOCUMENTO
1.	Preparación de la superficie.	1.1	Retirar todas las imperfecciones con lija del grado finura necesaria y se le da un acabado con lija de 65µm, se sumerge en el solvente de lavado. (Opción 1).	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
		1.2	Para realizar pulimento manual, se coloca una hoja de lija sobre una superficie plana, se humedece con solvente de lavado y se hace la operación de limpieza de la lámina frotándola contra la lija con un movimiento rotatorio.(opción 2).		
2.	Pulimento Final.	2.1	Se retira la lámina del solvente de lavado, se pulen las dos caras de la misma con el carburo de silicio de 150µm, y se limpia bien con algodón impregnado de solvente. (Manipular con las pinzas de acero inoxidable después de la limpieza).	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
3.	Manipulación del cilindro para ensayo.	3.1	Colocar 1 ml de agua destilada dentro del cilindro de ensayo limpio, agitar y humedecer las paredes del mismo, posteriormente drenar.	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
4.	Ubicación de la lámina de cobre en el cilindro de ensayo.	4.1	Insertar la lámina de cobre lista en el gancho del tubo de inmersión, cuidando que la parte inferior de la misma se encuentre al menos a 6,4 mm (1/4 pulgada) del fondo del cilindro. Asegurar que las dos válvulas A y B se cierren. (Ver figura No.1).	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
5.	Encendido del equipo baño de agua.	5.1	Se enciende el equipo baño de agua para que alcance la temperatura deseada a 37.8°C ± 0.5 (100°F ±1°F).	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	

Actividad		Descripción		Responsable	Registro/Documento
6.	Traslado sitio muestreo.	6.1	Se lleva el cilindro en posición vertical al sitio de muestreo de manera que no haya contacto de la lámina con las paredes del cilindro.	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
7.	Acople del cilindro de ensayo con el punto de muestreo.	7.1	Ubicado el punto de muestreo se realiza la conexión por el acople rápido de la válvula A del cilindro y del toma muestra	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
8.	Apertura de Válvulas y recolección de la muestra en el cilindro de ensayo.	8.1	Abrir las válvulas de bloqueo del punto de muestreo.	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	
		8.2	Abrir la válvula A del cilindro de ensayo. (Ver Fig.1.)		
		8.3	Abrir la válvula B del cilindro de ensayo. (Ver Fig.1.)		
		8.4	Abrir la válvula de venteo a la tea si lo hay desde la válvula B del cilindro de ensayo.		
		8.5	Dejar drenar libremente el líquido por el cilindro de manera que haga una purga eficiente. Cerrar la válvula B del cilindro de ensayo.		
		8.6	Una vez lleno el cilindro con el líquido a analizar se cierra la válvula A del cilindro de ensayo.		
		8.7	Cerrar las válvulas de bloqueo del punto de muestreo.		
8.8	Desconectar el cilindro de ensayo del punto de muestreo.				
8.9	Abrir ligeramente la válvula A del cilindro de ensayo en posición vertical de manera que salga líquido, cuando aparezcan los primeros vapores cerrarla.				

	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21


Actividad		Descripción		Responsable	Registro/Documento
9.	Análisis en el Laboratorio.	9.1	<p>Una vez recolectada la muestra en el cilindro de ensayo, se lleva al laboratorio y se sumerge en el baño de agua con la temperatura adecuada señalado en el ítem 4 durante una 1 hora± 5 minutos.</p> <p>Finalizado el tiempo de inmersión del cilindro, se sostiene en posición vertical y se abre la válvula B en la campana extractora para descargar todo el líquido y vapor del GLP.</p> <p>Despresurizado el cilindro se desmonta la lámina de cobre con las pinzas de acero inoxidable, se compara con el estándar de comparación colorimétrica de tal manera que entre el estándar y la lámina se logre un ángulo de 45 para que refleje la luz y se logre observar mejor la coloración.</p>	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	Registrar ejecución del procedimiento y resultados en el reporte: Histórico Resultados GLP(Ver Anexo 2)
10.	Finalización del Análisis.	10.1	<p>Finalizado la prueba, si la lámina presenta decoloración apreciable se debe pulir la parte interna del cilindro con lana de acero y lavar con solvente inmediatamente después del uso.</p>	Operador de Planta asignado a Laboratorio.	

5.1 NORMAS Y/O DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- NTC. 2515: 1998, Petróleo y sus derivados. Gases Licuados del petróleo. Determinación de la corrosión de láminas de cobre.
- ASTM D 130: Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum Products by the Copper Strip Tarnish Test.
- ASTM E 1: Specification for ASTM Thermometers

6. ANEXOS.


- Anexo 1. Tabla No. 1.
- Anexo 2. Formato Histórico Resultados .

	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21

Anexo 1. Tabla No. 1.

Clasificación	Apariencia	Descripción
Lamina recientemente pulida	-	
1a	Ligeramente manchada	- Naranja claro, casi igual que la lámina recientemente pulida.
1b		- Naranja oscura.
2a	Mancha moderada	- Rojo vino tinto
2b		- Lavanda
2c		- Multicolor con azul lavanda y/o plata sobre un color vino tinto.
2d		- Plateado.
2e		- Bronceado o dorado.
3 ^a	Mancha oscura	- Magenta cubierto con bronceado.
3b		- Multicolor con rojo y verde pero sin mostrar color gris.
4a	Corrosión	- Negro transparente, gris oscuro o café con verde.
4b		- Grafito o negro sin brillo.
4c		- Negro brillante o azabache.

Tabla.1. Clasificación de la lámina de cobre expuesta (según ASTM).

	GESTION DE PRODUCCION					Versión	
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.					N° 3.	
						Fecha	
						04/02/21	


Anexo 2. Formato Histórico Resultados

COPPER STRIP CORROSION ASTM D130			PUNTO DE MUESTRA	LOTTA	FECHA	HORA	REDONDO A 200 µm	EDADES ATRÁS MIL	RESULTADO	COMENTARIOS	ANÁLISIS DE LABORATORIO
1	Slight Tarnish	1a	V-7000	C-CD 110	14/12/2020	11:03	140	81	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (48%)	William T.
		1b	V-7000	C-CD 111	14/12/2020	11:05	140	78	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (52%)	William T.
2	Moderate Tarnish	2a	V-7000	C-CD 112	14/12/2020	11:07	140	76	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (52%)	William T.
		2b	V-7000	C-CD 113	14/12/2020	11:10	140	84	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (52%)	William T.
		2c	V-7000	C-CD 114	17/12/2020	9:36	140	89	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (56%)	William T.
		2d	V-7000	C-CD 115	17/12/2020	9:38	140	82	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (56%)	William T.
3	Dark Tarnish	3a	V-7000	C-CD 116	17/01/2021	11:08	140	78	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (56%)	William T.
		3b	V-7000	C-CD 117	17/01/2021	11:10	140	74	1b	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (56%)	William T.
4	Corrosion	4a	V-7000	C-CD 118	17/01/2021	11:40	140	80	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (57%)	William T.
		4b	V-7000	C-CD 119	17/01/2021	11:42	140	82	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (57%)	William T.
		4c	V-7000	C-CD 121	28/01/2021	11:30	140	84	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (57%)	Kevin Dico
		4c	V-7000	C-CD 122	28/01/2021	11:30	140	84	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (57%)	Kevin Dico
			V-7000	C-CD 123	28/01/2021	11:30	140	84	1a	Se realizó análisis en GLP producto almacenado en balas (57%)	Kevin Dico

Fig 3 Registro de resultados

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Los compuestos líquidos empleados al interior del laboratorio deben manipularse dentro de la campana extractora de vapores con todos los elementos de protección personal. Esto mitigara el riesgo de generar atmosferas peligrosas y explosivas.
- Los elementos electrónicos ajenos a los equipos del laboratorio como celulares, Tablet o computadores portátiles no deben emplearse cerca de los compuestos volátiles ni deben usarse mientras se realizan los análisis o pruebas del laboratorio.
- En caso de derrame de acetona u otro compuesto volátil, absorber el líquido y disponerlo en alguna de las canecas de alto riesgo (caneca roja).
- Debe tenerse en cuenta que el laboratorio cuenta con un extintor de Nitrógeno al interior, el cual debe estar identificado y al alcance para prevenir un incendio pequeño generado por una posible falla eléctrica o un accidente con alguno de los distintos compuestos que allí se manejan.
- En caso de derrame químico sobre la piel, alcance de incendio al operador o contaminación, emplear la estación lavajos y ducha de emergencia ubicada a la salida del laboratorio. Es importante descontaminarse completamente antes de retomar actividades o salir de la PSG.

	GESTION DE PRODUCCION	Versión
		N° 3.
	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LA CORROSIÓN A LA LÁMINA DE COBRE.	Fecha
		04/02/21

- Un incendio generado en el laboratorio de proporciones no controlables con extintor, debe abordarse acorde a los protocolos de emergencia de la PSG debido a la inflamabilidad de las sustancias allí empleadas y el daño potencial que pueden causar a nivel global.