



Transporte S.A.

Instrucción de Trabajo
“Ensayos no destructivos aplicación
de tintas penetrantes”


ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 1/ 10
---------	------------	--------------------------	---------------

Tabla de Ediciones		
Revisión	Fecha	Motivo de la Revisión
0	14.01.2008	- Cambio de versión únicamente por actualización de logotipo
1	13.08.2010	
2	06.09.2013	

INDICE	PAG.
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PROPÓSITO	2
3. ALCANCE	2
4. RESPONSABILIDADES.....	2
6. EQUIPO REQUERIDO	3
7. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ASPECTOS SOCIALES	3
8. MATERIALES DE REFERENCIA	5
9. TERMINOLOGIA.....	5
10. PROCEDIMIENTO OPERATIVO.....	6
11. REGISTROS Y NOTAS COMPLEMENTARIAS	9



Elaboración Nombre: Freddy Chuquimia Cargo: Jefe Senior Mantenimiento Líneas Fecha: 06.09.2013	Aprobación Nombre: Roberto Antezana / Ramon Navas Cargo: Gerente Senior Mantenimiento / Gerente de Operaciones Fecha: 06.09.2013
--	--

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 2/ 10

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo es mostrar la política del procedimiento de detección de discontinuidades superficiales en materiales ferrosos y no ferrosos. En la ejecución de trabajos de soldadura de monturas, refuerzos, fittings, estructuras metálicas cañerías que transportan gas natural, líquidos, estaciones de compresión, estaciones de bombeo que maneja la Empresa y en el proceso de fabricación como laminación, fundición y forjado.

2. PROPÓSITO

Este procedimiento se aplica a las actividades comprendidas en la ejecución de control de la calidad de soldadura por los soldadores de las Empresas contratistas en las actividades de mantenimiento y construcción.

3. ALCANCE

Este instructivo se debe aplicar a todas las instalaciones operadas y/o mantenidas por YPFB Transporte S.A. El cumplimiento y aplicación del mismo es de responsabilidad del personal Operaciones y Mantenimiento de YPFB Transporte S.A..


4. RESPONSABILIDADES

	Ejecutor o Contratista	Supervisor de Ejecución	Operaciones	Jefe Senior Mantenimiento Líneas	Punto focal de líneas	Jefes, Gerentes, Gte. Operaciones, etc.
Emitir Orden de Trabajo					R	
Verificar documentación		R		R		
Revisar el Trabajo	R	R				
Conformidad del Trabajo		R				
Validar los datos de calificación		R		R		
Consultas al Historial			R			R

R: Responsable

5. PRE-REQUISITOS

Toda soldadura debe ser calificada de acuerdo a las normas ASTM-E l65, API 1104.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 3/ 10

Se basa en la acción capilar, tendencia que tienen estos líquidos a desplazarse; penetrando en aberturas capilares (discontinuidades superficiales) que a simple vista no son visibles, su aplicación en materiales ferrosos y no ferrosos es simple y económica.

Existen tintas especiales para cada material. Se las identifica por el tipo de penetrante que usa.

El más versátil es el de tintas visibles a simple vista, de color rojo.

Para mayor visibilidad, se usan tintas fluorescentes color verde. De identificación fácil con luz negra, obteniéndose un color amarillo brillante.

Características de un buen penetrante:

- Poder de penetración en grietas capilares (mojabilidad, tensión superficial, viscosidad).
- Poder de permanencia en discontinuidades gruesas.
- No secar rápidamente.
- De fácil lavado, remoción.
- La limpieza no debe afectar al penetrante retenido en la discontinuidad.
- Permanecer en estado fluido para poder salir.
- Debe poder extenderse en películas finas.
- Debe conservar el color o fluorescencia el tiempo suficiente.
- Debe tener alto poder de contraste con el revelado.
- No debe ser corrosivo.

Limitación: Las discontinuidades a examinarse, deben estar libres y abiertas a los penetrantes.

6. EQUIPO REQUERIDO


- Equipo de Protección Personal EPP
- Juego de tintas penetrantes (limpiador, penetrante, relevador)

7. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ASPECTOS SOCIALES

El residuo de la evaporación de 50g del material penetrante (excepto solventes y removedores) debe ser inferior a 0,0025g. En caso de que sea igual o superior a 0,0025g, la suma del contenido de Cloro y Flúor en el residuo, no debe exceder a 1% del residuo en peso. El procedimiento de análisis será conforme determinado en la norma ASME Sección V.

El residuo de la evaporación de 100g de solventes y removedores debe ser inferior a 0,005g. En caso de que sea igual o superior a 0,005g, la suma del contenido de Cloro y Flúor en el residuo, no debe exceder a 1% del residuo en peso. El procedimiento de análisis será conforme determinado en la norma ASME Sección V.

El residuo de evaporación de 50g del material penetrante (excepto solventes y removedores) debe ser inferior a 0,0025g. En caso de que sea igual o superior a 0,0025g, el contenido de (azufre) en el residuo, no debe exceder a 1% del residuo en peso. El procedimiento de análisis será conforme determinado en la norma ASME Sección V.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 4/ 10

El residuo de la evaporación de 100g de solventes y removedores debe ser inferior a 0,005g. En caso de que sea igual o superior a 0,005g, el contenido de azufre en el residuo, no debe exceder a 1% del residuo en peso. El procedimiento de análisis será conforme determinado en la norma ASME Sección V.

Solamente deben ser utilizados trapos o papeles absorbentes que no suelten pelusas o perjudiquen la resolución de la prueba.

Para cada actividad a realizar es requisito obligatorio realizar una identificación de los peligros y evaluar los riesgos a fin de tomar medidas de prevención de accidentes. Tomar en cuenta los siguientes documentos:

- PS.040 Gerenciamiento de Riesgos de SSMS
- PO.019 Permiso de Trabajo
- ITS.002 Equipos de Protección Personal
- ITS.013 Cierre y Etiquetado
- ITS.023 Seguridad de Equipos y Herramientas

Todo personal involucrado en los trabajos de mantenimiento, debe llevar su Equipo de Protección Personal (EPP), para efectuar dichos trabajos.

Se debe tener conocimiento de los siguientes documentos para la Gestión Ambiental:


- PS.027 Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica
- PS.037 Gestión de Residuos Sólidos
- PS.038 Manejo de Aguas Residuales y Control de Calidad de Agua de Consumo
- PS. 016 Prevención y Control de Derrames y Fugas de Hidrocarburos

Las tareas de mantenimiento que se lleven a cabo en áreas clasificadas deben ser ejecutadas con equipos a prueba de explosión Clase I, Zona I, en casos excepcionales y por tiempos limitados, estas pueden ser llevadas a cabo con equipos no clasificados con monitoreo continuo de gases.

Se deben prevenir conflictos sociales, ejerciendo normas de conducta basadas en: respeto mutuo, comunicación clara y reciprocidad, informando anticipadamente a la población vecina y autoridades locales sobre la actividad a ejecutar, coordinando con ellos en lo que corresponda, a objeto de minimizar los impactos negativos y maximizar los posibles beneficios de nuestra actividad para la población local. Para anunciar trabajos dentro del DDV utilizar con la debida anticipación el FL.001 Comunicación de trabajo en el DDV y para documentar una reunión con la comunidad o grupo utilizar el FS.071 Reporte de Reunión.

Es especialmente importante coordinar con la Jefatura de Asuntos Sociales cuando se trata de trabajos de mayor intensidad o duración, o cuando se deban establecer campamentos en zonas socialmente sensibles.

Cualquier solicitud o queja proveniente de la comunidad, las autoridades locales o individuos vecinos a YPFB Transporte S.A. debe ser canalizada y/o atendida según el procedimiento PS.032 Atención a Solicitudes y Quejas de Comunidades, Organizaciones y Particulares Vecinos y formularios anexos: FS.087 Acta de Entrega de apoyos y de acuerdos, FS.032 Formulario para Quejas (verbales).

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 5/ 10

Con el propósito de establecer objetivamente el detalle y estado de la infraestructura que será afectada por algún trabajo de mantenimiento y así evitar conflictos y reclamos posteriores, se deben utilizar los siguientes formularios modelos a ser adaptados según el caso, y que pueden ser acompañados de fotos, diagramas, mapas y otros para mayor claridad:

- FO.063 Acta de Verificación de Estado de Infraestructura en el área de influencia de Ductos, a ser utilizado con la debida anticipación antes de realizar algún trabajo en propiedad privada o comunal.
- FO.064 Acta de Entrega y Conformidad de Infraestructura en el área de influencia de ductos, a ser utilizado después de realizar trabajos y las correspondientes reparaciones en propiedad privada o comunal.
- FO.065 Permiso de Paso o uso Temporal de Espacio fuera del derecho de Vía para realizar Trabajos de Mantenimientos y/o Construcción, a ser utilizado con la debida anticipación cuando se debe transitar por áreas fuera del DDV en propiedad privada o comunal.

8. MATERIALES DE REFERENCIA

- API – 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities.
- ASME/ANSI B 31.8 Gas Transportation and Distribution Piping Systems.
- ASTM – E 165
- AWS A3.0 – American Welding Society – Definitions and Symbol
- ASME/ANSI B 31.4 Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Lpg, Anhydrous Ammonia and Alcohols
- Pliego de Especificaciones de Mantenimiento Líneas

9. TERMINOLOGÍA

EPP: Abreviación de Equipo de Protección Personal.

API: American Petroleum Institute (Sigla en inglés que significa Instituto Americano del Petróleo).

ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sigla en inglés que significa Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).


AWS: American Welding Society, que significa Sociedad Americana de Soldadores.

ANSI: American National Standards Institute, que significa Instituto Americano de Estándares Nacional.

LIQUIDOS PENETRANTES (tintas): Es un elemento que se utiliza para detectar defectos o discontinuidades superficiales en materiales no porosos (ferrosos, no ferrosos desde los aceros más nobles hasta madera, cerámica), independientes del tamaño orientación, configuración de discontinuidades de estructura interna o composición química del material.

TEST POR E.N.D. (Ensayos No Destructivos).

TEST POR E. D. (Ensayos Destructivos).

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 6/ 10

10. PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Ensayo No Destructivo es un método para inspección por penetración de tintes para detectar defectos superficiales.

Se debe aplicar en todas las piezas que estén sometidas a tracción, tensión tangencial, corte, fatiga. Es decir, que su función debe ser aprovechada en el chequeo predictivo en cadenas, grúas, ganchos, teclees, trípodes, pasadores, puentes grúa, equipos de izaje, llaves, herramientas en su totalidad.

Estado de la superficie para la realización de la prueba

La superficie a ser probada debe estar limpia, seca y libre de grasa y polvo, escoria y otras sustancias que puedan interferir en el resultado de la prueba. En el caso de inspección de soldaduras u otras áreas localizadas de una pieza, la limpieza debe incluir también un área adyacente de por lo menos 25 mm. de largo.

Técnica de preparación de la superficie

La superficie debe ser preparada por esmerilado, lijado o tornería, conforme a lo necesario. En el caso de aceros inoxidable o revestidos con este material; los discos de corte y esmerilado deben tener alma de nylon o similar; solamente podrán ser en estos materiales.

Cuando las superficies a ser probadas hubieran sufrido tensiones en el proceso de fabricación, las mismas deben ser esmeriladas o torneadas antes de la aplicación de la prueba.

Modo y Tiempo de Secado de la Limpieza Previa

El secado debe ser por evaporación natural, siendo el tiempo de secado de 5 (cinco) minutos como mínimo.


Para efectuar el proceso de pre-limpieza, recubra la pieza o sección a ser inspeccionada con el limpiador/removedor. Permita que el limpiador permanezca en la pieza el tiempo suficiente para que el sucio se disuelva. Seque con un paño limpio. Repita si es necesario. Después de efectuar la última limpieza, deje transcurrir tiempo suficiente para que el área se seque antes de utilizar el penetrante. Realice la limpieza el mismo día en que se efectúe la inspección. Empleando para este efecto el frasco cleaner en aerosol (viene incluido en el juego) o un buen sustituto como la gasolina LSR. Como último recurso se emplea gasolina normal y esperar a que se evapore completamente.

Modo y Tiempo de Aplicación del Penetrante

La aplicación del líquido penetrante debe ser hecha por aerosol, brocha, inmersión o pulverización con pistola de aire comprimido.

El tiempo de penetración será como mínimo de 10 (diez) minutos, no pudiendo exceder los 60 (sesenta) minutos.

Rocíe el penetrante sobre la pieza o sección a ser inspeccionada hasta que la superficie quede totalmente cubierta con el producto. Si el penetrante se dispersa en gotas, vuelva a limpiar con el limpiador. Permita que el penetrante permanezca en la pieza de 1 a 30 minutos. Es posible que se requieran tiempos de penetración más prolongados para localizar discontinuidades sumamente finas y juntas. Estos tiempos de penetración más prolongados no afectarán los resultados aunque el penetrante podría secarse en la pieza. De ser así vuelva a aplicar penetrante y espere un minuto antes de proceder a removerlo.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 7/ 10

Temperatura de la Superficie y del Líquido Penetrante

La prueba debe ser aplicada con la superficie de la pieza entre 16° (60°F) y 25° (77°F) de temperatura.

Factores importantes.- El tiempo

* El tiempo de penetración, se da por el tipo de material a inspeccionar. Ej.

Para el Aluminio..... 5 minutos

Para el hierro con fatiga térmica..... 30 minutos

Para el hierro con fatiga mecánica..... 25 minutos

Madera, plásticos..... 5 a 3 minutos

Se estima como mínimo y máximo de 5 a 60 minutos.

Transcurrido el tiempo establecido, se procede a la remoción del penetrante con chorro de agua, secando con paños que no tengan pelusa; o también utilizar paños humedecidos en solvente (gasolina).

En ciertos casos especiales, es necesario el uso de emulsificadores tipo lipofílicos con base de aceite, o los hidrofílicos con base a agua. (Estos fluidos ayudan a eliminar el exceso de penetrante).

Remoción del Exceso de Líquido Penetrante

Para penetrantes removibles con agua, el exceso de penetrante debe ser removido por pulverización de agua sobre la superficie de la pieza. A una presión de agua que debe ser inferior a 350 Kpa (50 psig) y su temperatura inferior a 45°C.

Para penetrantes removibles con solvente, el exceso de penetrante debe ser removido inicialmente con paños o papeles absorbentes, limpios y secos. Después de esta primera limpieza, deben ser utilizados paños o papeles levemente humedecidos con removedor. El removedor no debe ser aplicado directamente sobre la superficie de la pieza.

Modo y Tiempo de Secado, Antes de la Aplicación del Revelador

El secado de la superficie debe ser por evaporación natural por lo menos de 5 (cinco) minutos.


En el caso de remoción por agua, la superficie puede ser enjuagada con el auxilio de paños o papeles absorbentes antes del tiempo de revelación.

Modo y Tiempo Máximo para la Aplicación del Revelador

El revelador debe ser aplicado por aerosol, de modo que se obtenga una capa fina y uniforme en toda el área, inmediatamente después del secado de la superficie. En caso de que esto no sea posible el tiempo será de 30 (treinta) minutos como mínimo.

Antes y durante la aplicación, el recipiente del revelador será vigorosamente agitado para garantizar la homogeneidad de la suspensión.

Rocíe el revelador sobre la pieza o sección a ser inspeccionada, en una cantidad suficiente para humedecer el área con una película delgada y uniforme, pero no más. Si el espesor de la película es el adecuado, ésta se secará formando una capa blanca pareja. Al contrario, si la cantidad aplicada de revelador es excesiva, las marcas deben quedar ocultas, mientras que, de ser escasa, estas no se revelarán suficientemente. Para facilitar la aplicación, sostenga la lata de 8 a 12 pulgadas por encima

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 8/ 10

de la pieza y cubra con rociadas breves secciones de 6 a 8 pulgadas de longitud por vez. Dejar secar el revelador. Las grietas gruesas se manifestarán inmediatamente, mientras que las diminutas podrían tardar unos cuantos minutos en revelarse por completo.

Tiempo para Interpretación

La interpretación inicial de los resultados debe ser hecha inmediatamente después de la aplicación del revelador.

La interpretación final de la prueba debe ser efectuada entre 7 (siete) y 30 (treinta) minutos después de la aplicación del revelador.

Inspección

Los defectos se manifestarán mediante una indicación de color rojo vivo. Las grietas, solapas, reventones por forjadura o cierres en frío se marcarán mediante una línea continua o punteada. Si el defecto es ancho y profundo, la indicación crecerá y se expandirá. Por otra parte, la falta de fusión, poros, porosidades agrupadas, contracciones, falta de adherencia y fugas aparecerán como puntos o áreas localizadas de color. Eso también crecerá y se expandirán si el defecto es ancho o extenso.

La interpretación de las fallas, es simple y concluyente que deriva en aprobación o reparación sin demora.

Limpieza Final Es importante dejar la pieza examinada completamente limpia de penetrantes y reveladores. Los líquidos penetrantes tienen la capacidad de atrapar humedad. (Lavar y secar bien, con agua más detergente y cepillo metálico).

Recibimiento y almacenamiento de material

Será efectuada la inspección de recibimiento de cada lote de material penetrante, de forma que se verifique si la sensibilidad de la prueba está siendo mantenida. La inspección de recibimiento será hecha utilizándose el bloque comparador tipo ASME aun así el patrón JIS tipo B de 20µm. Para la ejecución de la prueba de recibimiento, la prueba será realizada conforme este procedimiento, en la temperatura de utilización de los productos y los resultados comparados con fotografías previamente obtenidas de las discontinuidades existentes en el bloque.

Solamente deben ser aceptados los materiales que contengan en sus embalajes la fecha de fabricación, el plazo de validez y el número de lote o corrida de fabricación.


Los materiales penetrantes deben ser almacenados en ambiente con temperatura inferior a 50°C y fuera de contacto de los rayos solares.

Criterio de Registro de Aceptación de Discontinuidades

Las discontinuidades detectadas deben ser registradas y evaluadas conforme definido por la norma de proyecto del equipamiento.

Las discontinuidades inaceptables por el criterio de aceptación aplicable deben ser indicadas con tiza de cera, u otro método de marcación, en la misma pieza.

Las áreas inspeccionadas deben ser identificadas a través del croquis anexado al memorándum, con las referencias necesarias para que sea posible correlacionar el local probado y la posición de las discontinuidades detectadas, con el memorándum y viceversa.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes” </div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 9/ 10

Para ejecutar este test, la prueba de soldadura debe haber cumplido los requerimientos de END a cabalidad.

11. REGISTROS Y NOTAS COMPLEMENTARIAS

Será emitido un memorándum de la prueba conteniendo por lo menos:


- Identificación de la pieza, equipamiento o tubería;
- Número y revisión de este procedimiento;
- Materiales penetrantes utilizados;
- Registro de los resultados;
- Normas o valores de referencia para la interpretación de los resultados;
- Decisión indicando aceptación, rechazo o recomendación para complementar la prueba;
- Data;
- Identificación y firma del inspector responsable.

Registro de Calidad	Responsable de Almacenamiento	Tipo de Almacenamiento	Tiempo de Almacenamiento
Permisos de Trabajo	Analista de Mantenimiento	Papel	Permanente
Formularios de los documentos Co- Vigentes aplicables	Analista de Mantenimiento	Papel	Permanente
Memorándum de la prueba	Analista de Mantenimiento	Papel	Permanente

Cuando ha sucedido un accidente, los registros del FS.018 Informe de Incidente, deberán ser reportados y enviados en menos de 24 horas a Sala de Control, para su reporte.

11.1. Documentos Co-Vigentes

- FS.018 Informe de Incidente
- FS.071 Reporte de Reunión
- FS.087 Acta de Entrega de Apoyos y de acuerdos
- FS.032 Formulario para Quejas
- FO.063 Acta de Verificación de Estado de Infraestructura en el Área de Influencia de Ductos
- FO.064 Acta de Entrega y de Conformidad de Infraestructura en el Área de Influencia de Ductos
- FO.065 Permiso de Paso o Uso Temporal de Espacio fuera del Derecho de Vía para realizar trabajos de mantenimiento y/o Construcción
- FL.001 Comunicación de trabajo en Derecho de Vía
- PS.027 Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica
- PS.032 Gestión de Solicitudes, Quejas e Inversión Social con los Públicos Primarios
- PS.037 Gestión de Residuos Sólidos

 <div>Instrucción de Trabajo “Ensayos no destructivos aplicación de tintas penetrantes”</div>			
ITM.107	Revisión 2	Válido desde: 06.09.2013	Página: 10/ 10

- PS.038 Manejo de Aguas Residuales y Control de Calidad del Agua de Consumo
- PS.040 Gerenciamiento de Riesgos de SSMS
- PO.019 Permiso de Trabajo
- ITS.002 Equipos de Protección Personal
- ITS.013 Cierre y Etiquetado
- ITS.023 Seguridad de Equipos y Herramientas
- PS.016 Prevención y Control de Derrames y Fugas de Hidrocarburos

11.2. Anexos

Anexo 1: Memorándum de la prueba