



**Transporte S.A.**

## Instrucción de Trabajo "Arenado Abrasivo"

ITM.072

Revisión 5

Válido desde: 21/12/2018

Página: 1/12

Tabla de Ediciones		
Revisión	Fecha	Detalle de Modificaciones
0	13.10.2003	
1	01.03.2004	
2	03.08.2004	
3	16.08.2006	
4	20.10.2010	
5	21.12.2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación del documento al formato de Instrucción de Trabajo vigente FG.003R6.</li> <li>- Adecuación de acuerdo a la estructura organizacional actual.</li> <li>- Modificación del Alcance en el <i>Punto 1. Objetivo y Alcance</i>.</li> <li>- Redefinición en el <i>Punto 3. Desarrollo</i> de este documento, para reflejar la implementación del ERP-SAP S/4HANA que impacta a este Instructivo.</li> <li>- Mejoras y Aclaraciones en las actividades de las Tablas de Responsabilidades.</li> </ul>


ÍNDICE	PÁG.
1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2. PRE-REQUISITOS.....	2
3. DESARROLLO.....	4
4. REGISTROS.....	9
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.....	9

### Elaboración

Nombre: José Luis Auza / Ruben Delgadillo.  
Cargo : Supervisor de Proyectos de Mantenimiento Líneas / Jefe de Mantenimiento Líneas  
Fecha : 21/12/2018

### Aprobación

Nombre: Eduardo Rocha/ Julio Infante  
Cargo : Gerente Sectorial de Mantenimiento /Gerente de Operaciones  
Fecha : 21/12/2018

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 2/12

## 1. OBJETIVO Y ALCANCE

**Objetivo:** Establecer los requerimientos y estándares a ser seguidos para un uso seguro del equipo de arenado abrasivo asegurando una efectiva prevención de daños al trabajador.

Este documento, señala la metodología a seguir durante la preparación de la superficie en la tubería, cuando se va a realizar la aplicación de revestimiento; tanto para tuberías aéreas o enterradas. Las superficies que recibirán la aplicación de revestimiento deben ser preparadas por chorro abrasivo de acuerdo a las recomendaciones de los estándares SSPC y NACE entre otros. Asimismo, contiene información para concienciar al empleado sobre los peligros asociados con las operaciones de arenado (chorro abrasivo).

**Alcance:** Todas las instalaciones operadas y/o mantenidas por YPFB TRANSPORTE (en adelante YPFB TR), empresas a las que ésta preste servicios, contratistas que presten servicio en la Gerencia Sectorial de Mantenimiento, Gerencia Sectorial de Proyectos Especiales y Gerencia Sectorial de Proyectos y Construcciones.

## 2. PRE-REQUISITOS

Previo al inicio de las actividades se deberá contar con la Orden de Mantenimiento y los Procedimientos y formularios de los cuales forma parte esta actividad.

### 2.1 Competencias

Tanto el Supervisor de Mantenimiento de YPFB TR. y el Arenador deben contar con experiencia mínima de 1 año en actividades de arenado.

#### NOTA # 1:

El Arenador debe contar con dos ayudantes, uno que controla constantemente la presión del equipo y actúa de inmediato ante una anomalía y otro que controla el abastecimiento de la arena tanto al tacho como a la manguera de arenado.

### 2.2 Documentación


El Arenador debe estar capacitado por la Contratista para realizar trabajos de arenado incluyendo el uso de hombre muerto en el sistema.

### 2.3 Equipos Requeridos/Instrumentos / Herramientas Requeridas

Revisar los equipos y herramientas que se utilizaran previo al inicio de la actividad, se debe tomar en cuenta el instructivo **ITS.023 Seguridad de Equipos y Herramientas**.

- Conexiones y mangueras aprobadas por el Supervisor de YPFB TR. para el uso de equipos con arenado abrasivo.
- Termómetro de contacto o Infrarrojo (\*).
- Higrómetro (\*).
- Rugosímetro para medir el perfil de anclaje en micrones (\*).
- Equipo de chorro abrasivo con control de hombre muerto.
- Compresor de aire con filtros (\*).
- Secador de aire.

(\*) Estos Equipos deben contar con certificación vigente.

 <div style="text-align: right;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
ITM.072	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 3/12

## 2.4 Específicos de la Gestión de SSMS y RSE

- Para cada actividad, es requisito obligatorio realizar una identificación de los peligros y evaluar los riesgos/impactos del sector o lugar en el cual se realizarán las actividades para el Arenado a fin de tomar medidas de prevención de accidentes, de acuerdo al *procedimiento PS.040 Gerenciamiento de Riesgos y Oportunidades*.
- Los trabajadores que utilicen los equipos deben ser sometidos a una evaluación previa de acuerdo a lo establecido en el *PS.029 Examen Médico Periódico y Evaluación de Aptitud para el Trabajo*. Este examen debe incluir pruebas de función respiratoria (capacidad pulmonar), aprobado por la Jefatura de Salud y Seguridad de YPFB TR.
- Se debe tomar en cuenta el *PS.023 Primeros Auxilios y Evacuación Médica*.
- Contar con Planes de Emergencias actualizados en los sitios de trabajo según el *ITS.016 Elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias y Simulacros*.
- Se debe tomar en cuenta el *Anexo 2: Materiales y equipos sugeridos para el control de derrames del PS.016 Prevención y Control de Derrames y Fugas de Hidrocarburos*.
- El manejo de residuos sólidos deberá realizarse de acuerdo al *PS.037 Gestión de Residuos Sólidos*.
- Los medios de transporte, equipos, herramientas y material para realizar el trabajo de arenado deben estar de acuerdo a las normas y recomendaciones de los *Requisitos de GSSM y RSE para Contratista*.

### 2.4.1 Aspectos de la Seguridad

#### - Permisos de Trabajo

Previo al inicio de las actividades de acuerdo al *PO.019 Permisos de Trabajo* se deberá proceder con el llenado de los formularios:

- *FS.020 Permiso de Trabajo en Caliente.*
- *FS.021 Permiso de Trabajo en Frío.*
- *FS.024 Permiso de Trabajo para Espacios Confinados.*
- *FS.028 Permiso de Trabajo en Escaleras.*


#### - Equipo de Protección Personal

Se deberá contar con el equipo de protección de acuerdo al *Anexo 1: Equipo de protección personal para el arenado abrasivo y Equipos para arenar (blast machines)*, tomando en cuenta el *ITS.002 Equipos de Protección Personal* en base a las actividades específicas que se realicen. Todo el personal que realiza el arenado y sus asistentes deben protegerse con el siguiente EPP:

- Guante de cuero  $\frac{3}{4}$  manga reforzado con guantelete.
- Botas de seguridad con punta de acero.
- Utilizar filtros de polvo particulado para ser usado por el personal cerca de la operación.
- Protección auditiva, para el personal cerca de la operación.
- Gafas protectoras o antiparras.

El Arenador adicionalmente debe contar con:

- Chaleco de cuero con mangas.
- Casco de arenador según Norma ANSI Z-89.1 en su última versión conectado a una fuente de aire de Grado D (con certificado de los filtros de aire), aprobado por la Jefatura de Salud y Seguridad de YPFB TR.

	<b>Instrucción de Trabajo</b> <b>“Arenado Abrasivo”</b>
ITM.072	Revisión 5      Válido desde: 21/12/2018      Página: 4/12

**PRECAUCIÓN # 1:**

Contar con los resguardos respiratorios requeridos tanto para el Arenador (casco normado, capucha, aire tipo D, delimitación de perímetro en función del trabajo, restricción de no más de 15 min. exposición) y para el personal circundante (máscaras de particulado tipo N95), ya que la arena contiene sílice y la misma está asociada a riesgos de salud provocados por la silicosis que es una enfermedad del pulmón.

**NOTA # 2:**


Se debe verificar que se cuente con un esquema que determine los periodos de uso del equipo y el Arenador pueda tomar descansos.

#### **2.4.2 Aspectos de la Gestión Social**

- 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 documentar una reunión con la comunidad o grupo utilizar el *FS.071 Reporte de Reunión con Partes Interesadas*.
- Cualquier solicitud o queja proveniente de la comunidad, las autoridades locales o individuos vecinos a YPFB TR debe ser canalizada y/o atendida según el *PS.032 Gestión de Responsabilidad Social Empresarial con Partes Interesadas* y formulario, *FS.032 Formulario para Quejas*.
- Se debe tomar en cuenta el *PL.001 Constitución de Servidumbre del Derecho de Vía* cuando sea requerido.


**NOTA # 3:**

Es importante para la seguridad del personal involucrado en esta actividad, que ésta sea realizada al aire libre, o en caso de requerirse en ambientes cerrados, éste deberá estar bien ventilado.


 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 5/12

### 3. DESARROLLO

		ERP	Ejecutor o Contratista	Supervisor de Mantenimiento Líneas YPFB TR	Inspector SSMS	Especialista del Centro de Control de Sistemas de Gasoductos/Oleoductos/Poliductos	Jefe de Operaciones Gasoductos/ Oleoductos/ Poliductos	Jefe de Mto. Líneas	Coordinador de Mto. de Líneas	Analista de Mantenimiento Líneas
<b>3.1</b>	<b>Actividades Previas a la realización del Arenado</b>									
3.1.1	Realizar los trabajos de mantenimiento de acuerdo al Programa de Mantenimiento en cumplimiento del <i>PO.003 Mantenimiento Preventivo Predictivo Correctivo y de Emergencia</i> , con las correspondientes Órdenes de Mantenimiento (OM).		<b>CR</b>	<b>R</b>		<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>		<b>C</b>
3.1.2	Generar la Orden de Mantenimiento en el ERP.	<b>X</b>								<b>R</b>
3.1.3	Gestionar que todos los equipos sean revisados para detectar defectos visibles, partes faltantes, fugas, conexiones y sistemas de bloqueo para las conexiones.  Nota: Esta inspección es realizada de acuerdo a la documentación aprobada por YPFB TR., debiendo registrar la inspección en los formularios aprobados a la Contratista.		<b>CR</b>	<b>R</b>						
3.1.4	Verificar que se realicen las mediciones de espesores antes de iniciar el trabajo de arenado de acuerdo al <i>ITM.002 Medición de espesores en Tuberías y sus accesorios</i> .  Nota: No se puede realizar arenado abrasivo cuando se tenga tuberías que no tengan el espesor indicado; donde la pérdida de metal es más del 75% del espesor de la tubería no se debe de realizar el arenado.		<b>CR</b>	<b>R</b>						
3.1.5	Asegurar que se vaporice o ventee la estructura, si contiene o contenía algún material inflamable para eliminar concentraciones peligrosas, cuando sea requerido.		<b>CR</b>	<b>R</b>						

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 6/12

		ERP	Ejecutor o Contratista	Supervisor de Mantenimiento Líneas YPFB TR	Inspector SSMS	Especialista del Centro de Control de Sistemas de Gasoductos/Oleoductos/Poliductos	Jefe de Operaciones Gasoductos/ Oleoductos/ Poliductos	Jefe de Mto. Líneas	Coordinador de Mto. de Líneas	Analista de Mantenimiento Líneas
3.1.6	Definir el grado de limpieza de acuerdo al tipo de revestimiento a aplicarse y al estado y características de la tubería según el <i>Anexo 2: Grados de Limpieza Abrasiva</i> .  Nota- En ningún caso el grado de limpieza será menor al requerido por el fabricante del revestimiento a ser aplicado.		<b>C</b>	<b>R</b>						
3.1.7	Controlar que estén Aterradas todas las mangueras de arenado para disipar cargas estáticas.		<b>CR</b>	<b>R</b>						
3.1.8	Verificar que la instalación de las tomas o succiones de aire estén alejadas de las salidas de escapes de combustión.		<b>CR</b>	<b>R</b>						
3.1.9	Verificar que sea revisado el control de “Hombre-Muerto” en las boquillas del Arenador, antes de cada barrido para confirmar que esta operable.  Nota. Las siguientes precauciones deben ser observadas cuando se utilice el Control de “Hombre-Muerto”: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Control de “Hombre-Muerto” nunca debe ser desviado mientras esté en operación.</li> <li>• No se realiza el arenado si el Control de “Hombre-Muerto” esté faltando o se encuentre inoperable.</li> <li>• Nunca dejar el equipo presurizado.</li> <li>• Apagar todos los equipos antes de abandonar el área de trabajo.</li> </ul>		<b>CR</b>	<b>C</b>	<b>R</b>					
3.1.10	Verificar que la persona que realiza el arenado debe utilizar aire comprimido de Grado D para respirar.		<b>CR</b>	<b>C</b>	<b>R</b>					
3.1.11	Verificar que el Arenador y el Asistente deben utilizar filtros de polvo para arenado abrasivo (unos especificados para uso contra polvo de plomo).		<b>CR</b>	<b>C</b>	<b>R</b>					

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
ITM.072	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 7/12

		ERP	Ejecutor o Contratista	Supervisor de Mantenimiento Líneas YPFB TR	Inspector SSMS	Especialista del Centro de Control de Sistemas de Gasoductos/Oleoductos/Poliductos	Jefe de Operaciones Gasoductos/Oleoductos/ Poliductos	Jefe de Mto. Líneas	Coordinador de Mto. de Líneas	Analista de Mantenimiento Líneas
3.2	<b>Actividades durante la realización del Arenado</b>									
3.2.1	Controlar que sean monitoreados durante la operación los niveles de monóxido de carbono que pudieran estar ingresando al respirador del Arenador.		CR	C	R					
3.2.2	Asegurar que se realice el Arenado de acuerdo a las consideraciones técnicas descritas en los puntos 3.4 <i>Consideraciones Técnicas para el Abrasivo</i> y 3.5 <i>Consideraciones Técnicas para el Arenado</i> .		CR	R						
3.3	<b>Actividades Posteriores a la realización del Arenado.</b>									
3.3.1	Remover el abrasivo que haya quedado, polvo u otro contaminante, después que haya sido preparada la superficie de la tubería y previo a la aplicación del revestimiento.		CR	R						
3.3.2	Verificar que se cuenta con toda la documentación de los trabajos realizados indicados en el ITM.122 <i>Administración de la Documentación Propia de Cuadrillas de Mantenimiento</i> para su correspondiente archivo.		C	R						
3.3.3	Cerrar Orden de Mantenimiento (OM).	X							R	

R: Responsable    CR: Co-responsable

A: Aprueba

C: En coordinación con

X: Actividad / Tarea realizada a través del ERP.


**PRECAUCIÓN # 2:**

Las conexiones o empalmes tanto en la manguera de aire como en el del arenado deben tener sujeción de cadena como medida de seguridad en caso de que pueda zafarse.

La boquilla de arenado debe estar equipada con un corte tipo “Hombre muerto”.

El equipo debe contar con una válvula de seguridad.



 <div style="text-align: right;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 8/12

### 3.4 CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL ABRASIVO

- Tamaño máximo de la boquilla de arenado en relación a la capacidad del compresor deberá ser:

Tamaño del orificio de la boquilla		Volumen de aire requerido (ft <sup>3</sup> /min)				
		60 psi	70 psi	80 psi	90 psi	100 psi
¼"	#4	67	76	85	94	103
3/8"	#6	151	171	191	211	232
½"	#8	268	304	340	376	413

Fuente: NACE - Programa de Inspectores de Revestimiento


- Las boquillas deberán remplazarse cuando el orificio interior de Venturi se haya desgastado en más de un 50% de su tamaño original.
- Alternativas para la arena son granallas de acero angular o esféricas.
- La arena para el uso del proceso debe estar exenta de humedad para evitar compactación en las mangueras, boquilla e inclusive en el equipo donde se deposita la arena, si esto ocurriese, despresurice el sistema.
- La arena se puede considerar que está seca y libre de humedad si la temperatura de la arena está en 5°C por encima de la temperatura de rocío; esta arena solo se puede guardar 24 horas en recipientes herméticos que impidan el ingreso de humedad.
- Mediante un análisis físico-químico de laboratorio se debe tener la certeza de que la arena utilizada se encuentra bajo los límites permisibles de sales, ácidos, sustancias orgánicas y otras impurezas.
- Para la utilización de la arena, se debe cumplir con los parámetros de aceptación según SSPC-AB-1 Standard for Mineral and Slag Abrasives:
  - Gravedad específica: 2.5 (Valor Mínimo), valor obtenido de acuerdo a ASTM. C-128.
  - Contaminantes Solubles en Agua, conductividad no debe exceder 1000 microsiemen, valor obtenido de acuerdo a ASTM D 4940.
  - El contenido máximo de humedad por peso: Valor máximo de 0.5%, valor obtenido de acuerdo a ASTM C-566.
- Se recomienda una reducción al 20% de la presión de operación del ducto para realizar las excavaciones y el arenado.

### 3.5 CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL ARENADO

#### 3.5.1 Consideraciones Ambientales

- Para evitar la presencia de humedad que dificulta la eliminación del óxido es necesario cumplir las siguientes condiciones ambientales antes de iniciar el proceso de arenado:
  - Temperatura ambiental: 0° C mínimo.
  - Temperatura de la superficie de la cañería: 3° C sobre el punto de rocío, pero no si la humedad relativa es mayor al 85%, estos parámetros deberán ser llenados en el formulario *FO.255 Reporte de Aplicación de Revestimiento* del ITM.121 *Aplicación de Revestimiento para Cañerías*.



 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 9/12

- Cuando el Arenador confirme las condiciones ambientales adecuadas, recién se habilita la válvula de ingreso de aire al sistema y la inyección de aire comienza, lanzando el chorro de arena hacia la tubería.


### 3.5.2 Otras consideraciones técnicas

- Prueba del papel secante (Blotter test) ASTM D 4285, para verificar en cualquier momento la presencia de agua o aceite en el aire comprimido, antes de realizar el arenado se puede realizar una prueba simple que involucra usar un papel blanco absorbente que se colocará en la corriente de descarga del compresor el cual no deberá presentar puntos originados por aceite o agua que pueda contener el flujo de aire descargado.
- Toda limpieza por arenado debe cumplir mínimamente con los requerimientos de las siguientes especificaciones del fabricante de revestimientos según su aplicación:
  - ✓ SSPC-SP-5, limpieza metal blanco.
  - ✓ SSPC-SP-10, limpieza casi metal blanco.
  - ✓ SSPC-SP-6, limpieza comercial.
  - ✓ SSPC-SP-7, limpieza Brush-Off.
- El perfil de anclaje debe ser medido con un rugosímetro. Los niveles de anclaje deben estar acordes al perfil de anclaje recomendado por el fabricante del revestimiento.
- Para alcanzar un perfil de anclaje requerido, se podrá utilizar la prueba del tamiz de acuerdo a la siguiente tabla:

Perfil de anclaje	Prueba de tamiz
mils	# Mallas
0,5	80/120
1	30/60
1,5	20/50
2	16/40
2,5	12/30
3	8/20

Fuente: NACE - Programa de Inspectores de Revestimiento

- La preparación aceptable de la superficie metálica previa al arenado debe incluir:
  - Remoción del aceite, grasa, barro antes de la limpieza mecánica por lavado como un solvente totalmente volátil tal como nafta (gasolina blanca); el kerosén y fuel oíl no deben ser usados para limpiar.
  - Extracción de la totalidad del revestimiento existente; remoción de salpicaduras de soldadura, escoria, contornos puntiagudos, suciedad, protuberancia, herrumbre (óxido amarillo rojizo), capas sueltas de laminación, por medio de herramientas manuales, cuchillas, cepillado a máquina, esmerilado a máquina - lijado a máquina o a mano; y en caso de existir pitting de corrosión y estos sean muy profundos, se debe tomar medidas de espesores de la tubería y notificar al Supervisor de la Obra de la contratista y de YPFB TR

 <div style="text-align: center;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 10/12

con el fin de determinar si continua el arenado o se sueldan camisas de refuerzos. Luego recién se procede con la limpieza por arenado abrasivo.

- Finalmente, se debe eliminar el polvo de la superficie del metal, cuidando de no contaminar ésta.
- Se procede con la inspección visual sin apoyar las manos sobre el metal arenado, para evidenciar laminaciones y otros defectos que pudieran existir.

**NOTA # 4:**

No se dejará en ningún caso el ducto arenado de un día para el otro.

- Finalizada la inspección visual, se procede con la aplicación del revestimiento de acuerdo instructivos específicos para esto o a las recomendaciones del fabricante.
- Se debe registrar todo el proceso de arenado de acuerdo a la documentación aprobada por YPFB TR. a la Contratista.

### 3.5.3 Corte de Emergencia

El compresor que alimenta a la boquilla de arenado debe ser equipado con un corte de emergencia. Las siguientes precauciones deben ser observadas:

- El ayudante debe ser capaz de inmediatamente alcanzar el interruptor de corte.
- El corte debe ser revisado en cada maniobra.
- Nunca dejar el equipo presurizado.
- Apagar todos los equipos antes de dejar el área.


### 3.5.4 Paro del Arenado

Cuando el arenado ha sido completado, observar las siguientes precauciones:

- El compresor debe apagarse y ser asegurado.
- Toda la presión debe ser aliviada del sistema antes de la desconexión de las mangueras.
- La fuente de energía debe ser desconectada.
- Ninguna intervención se debe llevar a cabo en el equipo de arenado abrasivo hasta que toda la presión haya sido liberada y desconectada de la fuente de energía.

## 4. REGISTROS

Nombre del Registro	Responsable de Almacenamiento		Tipo de Almacenamiento		Tiempo de Almacenamiento
	Físico	Electrónico	Físico	Electrónico	
Orden de Mantenimiento	N/A	Analista de Mtto Líneas	N/A	ERP	Permanente
Informes de Trabajos (Incluye OM y Permisos de Trabajo)	N/A	Supervisor de Mtto.	N/A	Unidad W:/Control Documentos	Permanente

 <div style="text-align: right;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
<b>ITM.072</b>	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 11/12

## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1 Anexos

- Anexo 1: Equipo de protección personal para el arenado abrasivo y Equipos para arenar (blast machines).
- Anexo 2: Grados de Limpieza Abrasiva.
- Anexo 3: Terminología.


### 5.2 Indicadores de Gestión

No Presenta.

### 5.3. Materiales de Referencia

#### Documentos Co-vigentes

- PL.001 Constitución de Servidumbre del Derecho de Vía.
- PS.040 Gerenciamiento de Riesgos y Oportunidades.
- PS.029 Examen Médico Periódico y Evaluación de Aptitud para el Trabajo.
- PS.023 Primeros Auxilios y Evacuación Médica.
- PS.037 Gestión de Residuos Sólidos.
- PS.016 Prevención y Control de Derrames y Fugas de Hidrocarburos.
- PO.019 Permisos de Trabajo.
- PS.032 Gestión de Responsabilidad Social Empresarial con Partes Interesadas y formulario.
- PO.003 Mantenimiento Preventivo Predictivo Correctivo y de Emergencia.
- ITS.016 Elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias y Simulacros.
- ITM.002 Medición de Espesores en Tuberías y sus Accesorios.
- ITM.121 Aplicación de Revestimiento para Cañerías.
- ITM.122 Administración de la Documentación Propia de Cuadrillas de Mantenimiento.
- ITS.002 Equipos de Protección Personal.
- FO.255 Reporte de Aplicación de Revestimiento.
- FS.020 Permiso de Trabajo en Caliente.
- FS.021 Permiso de Trabajo en Frío.
- FS.024 Permiso de Trabajo para Espacios Confinados.
- FS.028 Permiso de Trabajo en Escaleras.
- FS.032 Formulario para Quejas.
- FS.017 Informe de Reuniones de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Social.
- FS.071 Reporte de Reunión con Partes Interesadas.
- Anexo 2: Materiales y equipos sugeridos para el control de derrames.
- Requisitos de GSSM y RSE para Contratista.

 <div style="text-align: right;"> <b>Instrucción de Trabajo</b>  <b>“Arenado Abrasivo”</b> </div>			
ITM.072	Revisión 5	Válido desde: 21/12/2018	Página: 12/12

### **Especificaciones técnicas**

#### ***Regulaciones Federales de Estados Unidos***

- 29 CFR 1910.95, Exposición al Ruido Ocupacional.
- 29 CFR 1910.132, Protección Respiratoria.
- 29 CFR 1910.133, Protección Facial y Ocular.
- 29 CFR 1910.135, Protección de la Cabeza.
- 29 CFR 1910.136, Protección de los Pies.

#### ***Especificaciones del Consejo de Preparación de Superficies para Pintado de Estructuras de Acero (Steel Structures Painting Council Surface Preparation (SSPC-SP) y (SSPC-AB)***

- SSPC-SP-5, Limpieza metal blanco.                      equivalente NACE-1.
- SSPC-SP-10, Limpieza casi metal blanco.                      equivalente NACE-2.
- SSPC-SP-6, Limpieza comercial.                      equivalente NACE-3.
- SSPC-SP-7, Limpieza Brush-Off.                      equivalente NACE-4.
- SSPC-AB-1 Standard for Mineral and Slag Abrasives.

### **Otros Documentos**

- ANSI Z-89.1 Requisitos de Seguridad para la Protección Industrial de la Cabeza.
- ASTM C-128 Método de Prueba Estándar para determinar la Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica) y Absorción de Agregado Fino.
- ASTM C-566 Método de Prueba Estándar para determinar el Contenido Total de Humedad Evaporable del Agregado mediante Secado.
- ASTM D-4940 Método de Prueba Estándar para el Análisis Conductimétrico de la Contaminación Iónica Soluble en Agua de los Abrasivos de Limpieza por Chorro.
- ASTM D 4285 Método de Prueba Estándar para Indicar Aceite o Agua en Aire Comprimido.
- NACE - Programa de Inspectores de Revestimiento.
- Especificaciones del Fabricante de Equipos para Arenado.
- Hoja de Datos de Seguridad del Material (HDSM) del producto para Arenado.
- Especificaciones del Fabricante del Equipo de Protección Respiratoria.
- Pliego de especificaciones para el mantenimiento de líneas.