

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 1 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	-----------------------

## **Envioline® 376F-30**

### **Guía de Aplicación**

Preparado por:

International Paint Ltd.

[www.international-pc.com](http://www.international-pc.com)

*Los DATOS TÉCNICOS Y DE APLICACIÓN aquí incluidos son con el propósito de establecer una guía general del recubrimiento y un procedimiento apropiado para la aplicación del recubrimiento. Los resultados de las pruebas de rendimiento fueron obtenidos en un laboratorio ambientalmente controlado e International no hace una representación de que los resultados de las pruebas exhibidos en la publicación, o en cualquier otra prueba, representen exactamente los resultados que se encuentren en todos los campos ambientales. En cuanto a la aplicación, los factores de ambiente y diseño pueden variar significativamente, por ello debería tenerse cuidado en la selección, verificación del rendimiento, y uso del recubrimiento(s).*

#### **Protective Coatings**

Todos los productos suministrados y los consejos o recomendaciones dadas están sujetos a nuestras Condiciones Estándares de Venta.

Registrada en Inglaterra No. 63604  
Registered Office 26th Floor, Portland House, Bressenden Place, London SW1E 5BG



<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 2 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------

## ALCANCE Y PROPÓSITO

Las Guías de Aplicación de International Paint han sido producidas y revisadas en línea con Rango de Productos de Pinturas Industriales de International (Worldwide Protective Coatings Product Range). El propósito de las guías es asegurarse de que un sistema de recubrimiento, así como una vez aplicado, aporte una protección adecuada contra la corrosión.

El éxito del rendimiento en servicio de un sistema de recubrimiento depende tanto de la correcta elección del recubrimiento como de la adopción de una guía correcta para la preparación de la superficie y la aplicación de la pintura.

Las responsabilidades para adquirir los estándares específicos detallados, y para llevar a cabo la preparación de superficie y aplicación de pintura, recae en la Compañía Contratada. Bajo ningunas circunstancias esas responsabilidades recaen en International Paint. Nosotros generalmente aportamos la presencia de un Representante del Servicio Técnico en los pasos claves durante la ejecución del contrato. El papel del Representante del Servicio Técnico de International Paint es solamente de aconsejar a menos que se especifique de otra forma en los términos y condiciones del contrato. La información contenida aquí presenta las guías de aplicación de Enviroline 376F-30 tanto para acero nuevo como ya existente y/o hormigón.

## CONTENIDOS

1. ESPECIFICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE TANQUES
2. CONDICIONES AMBIENTALES PARA LA APLICACIÓN
3. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN
4. TECNICAS DE APLICACIÓN
5. INSPECCIÓN TÉCNICA Y CONTROL DEL PROYECTO
6. NOTAS GENERALES
  - 6.1. Condición del Acero
  - 6.2. Preparación del Acero
  - 6.3. Ventilación
  - 6.4. Calentamiento
  - 6.5. Iluminación
  - 6.6. Almacenaje del Producto en el lugar de la Aplicación
  - 6.7. Refugio del Tiempo atmosférico
  - 6.8. Chorro con abrasivos
  - 6.9. Limpieza
  - 6.10. Mezcla
  - 6.11. Capas de Refuerzo (Stripe Coating)
  - 6.12. Llenado de agujeros (Pit Filling)
7. PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN
8. SALUD Y SEGURIDAD

## APENDICE – RECTIFICACIÓN EN LA FABRICACIÓN

### Protective Coatings

Todos los productos suministrados y los consejos o recomendaciones dadas están sujetos a nuestras Condiciones Estándares de Venta.

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 3 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	-----------------------

## **1. ESPECIFICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO DE TANQUES**

### **1.1 Preparación de la Superficie**

Al igual que en la mayoría de los esquemas de las pinturas industriales, el nivel del rendimiento de Envioline 376F-30 esta finalmente determinado por el grado de la preparación de superficie. Cuanto mayor sea el grado de la preparación de superficie adquirido, mayor será el rendimiento a largo plazo. Para un resultado optimo, todas las superficies a pintar deberían estar limpias, secas y libres de toda contaminación incluyendo suciedad, sales, aceite y grasa.

#### **Acero**

Antes de la aplicación de pintura todas las superficies deberían ser evaluadas y tratadas de acuerdo con ISO 8504:2000. Cuando sea necesario, eliminar proyecciones de soldadura y alisar cordones de soldadura y bordes afilados (ver Apéndice 1). En el caso en el que el sustrato esta corroído o con agujeros, puede ser necesario lavar las áreas con agua dulce después del chorro, y entonces volver a chorrear, con objeto de asegurarse una completa eliminación de los productos de corrosión solubles.

La contaminación total permitida por sales solubles en el acero antes de la aplicación de Envioline 376F-30 es:

- Cloruros : Menos de  $3\mu\text{g}/\text{cm}^2$
- Sulfatos : Menor o igual a  $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$
- Nitratos : Menor o igual a  $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$

El total de los 3 tipos de sales solubles no debe exceder de  $10\mu\text{g}/\text{cm}^2$

Ver la sección 3 para más detalles referentes a la medición.

Todas las superficies a pintar deberían estar correctamente preparadas antes de la aplicación del sistema de recubrimiento.

Chorro con abrasivo angular del acero a recubrir hasta un mínimo estándar ISO 8501-1 (2007) Sa 2 ½ ó SSPC-SP10. Se requiere un perfil angular afilado de entre 75 y 125 micras (3-5mils). En ciertas condiciones de servicio agresivo, puede requerirse un chorro hasta Sa 3 o SSPC-SP5. Para un consejo específico contacte con International Protective Coatings.

#### **Hormigón**

El hormigón nuevo debería estar correctamente curado antes de aplicar Envioline 376F-30. La lechada y eflorescencia serán eliminadas. También debe comprobarse el contenido de humedad antes de la aplicación y asegurarse de que esta por debajo del 7%. La resistencia a la tensión del hormigón debería ser como mínimo 2Mpa (300psi).

La presencia de aceite, grasa y agentes sueltos en el hormigón puede causar una pérdida de adhesión. Aunque la superficie pueda parecer libre de aceite, los disolventes del material de recubrimiento pueden sacar el aceite del interior del hormigón a la zona recubrimiento/hormigón. La preparación de la superficie del hormigón debería hacerse según SSPC-SP13/NACE 6. Cualquier contaminación química debe eliminarse antes de aplicar un sistema Envioline. La contaminación incluye eflorescencia, lechada, aceites, químicos, ácidos, sales, álcalis, componentes del curado, agentes sueltos, y micro-organismos.

<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 4 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	---------------------------	-----------------------

Todos los recubrimientos existentes y sellantes deben ser eliminados para asegurar una correcta adhesión entre el hormigón y el recubrimiento del tanque. Las estructuras de hormigón que tengan daños mecánicos o químicos, o corrosión en las varillas deben ser restauradas para aportar un sustrato uniforme para el recubrimiento.

La presencia de fuerzas severas hidrostáticas puede despegar el recubrimiento. El sustrato de hormigón debería tener una barrera de vapor en el lado del suelo para prevenir las fuerzas hidrostáticas. Para determinar si esas fuerzas están presentes consulte a un ingeniero cualificado. Por tanto, se recomienda realizar una aplicación sobre un área de prueba para comprobar la fuerza de adhesión y evaluado después de un período razonable de tiempo.

Se requiere un buen perfil de chorro para asegurar una buena adhesión. Dependiendo de la condición del hormigón, puede requerirse una combinación de limpieza química y/o chorro abrasivo. Los recubrimientos aplicados previamente requerirán chorro para su eliminación.

Se recomienda chorro seco. El chorro eliminará el hormigón polvoriento suelto y la lechada superficial. La superficie resultante debe ser dura, con huecos abiertos en la superficie y con un perfil satisfactorio para la adhesión del recubrimiento.

La boquilla de chorro debe mantenerse a una distancia que permita unos buenos resultados sin deshacer el hormigón. La superficie resultante debería ser al menos como la rugosidad de lija 50-100 grit o refiérase al perfil de estándar ICRI. Debe eliminarse cualquier resto de polvo o restos del chorro abrasivo.

Debe usarse un aire seco y sin aceite para las operaciones de chorro. Use el Método ASTM D4285 para determinar el aceite y agua en los dispositivos de aire comprimido.

Los métodos de limpieza final deben asegurar que la superficie esta libre de cualquier agente de limpieza u otros contaminantes. Esto puede conseguirse con un soplado con aire comprimido, aspiración, limpieza con paños limpios o cualquier otro método apropiado de limpieza final. Debe dejarse secar adecuadamente la superficie para su compatibilidad con el recubrimiento.

También pueden usarse herramientas de impacto (rascadores y escarificadores), chorro en vacío (vacuum grit blasting), y discos abrasivos para aportar rugosidad al hormigón, abrir agujeros, y eliminar sustancias sueltas del hormigón y tablas del forjado. Estos métodos pueden usarse en vez del chorro pero son más lentos.

Se requiere una imprimación apropiada para sellar el sustrato de hormigón. Para un consejo específico para la elección de la imprimación consulte a International Protective Coatings.

Cuando se trabaja en el exterior o bajo la luz solar, puede darse un gaseado o respiración del hormigón, cuando aumenta la temperatura de la superficie o la temperatura ambiente. Esto puede ocasionar burbujas o agujeros en el recubrimiento aplicado. Cuando esto suceda, es necesario ensombrecer la superficie de la luz solar y/o aplicar el material al atardecer o al anochecer, de forma que el curado inicial pueda llevarse a cabo en temperaturas más frías, sin que escape aire del hormigón

**Una guía detallada de la preparación de superficie sobre hormigón esta disponible bajo demanda.**

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 5 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	-----------------------

## 1.2 Especificación Típica

Capa	Producto	DFT (micras)			DFT (mils)		
		Spec	Min	Max	Spec	Min	Max
Refuerzo**	Envioline 376F-30	175	125	250	7	5	10
Completa	Envioline 376F-30	750	500	1000	30	20	40

\*\*Todas las áreas detalladas en la Sección 6.11 deben llevar capa de refuerzo (stripe coat).

## 1.3 Notas

La especificación de pintura detallada del proyecto aportada por International Protective Coatings debe seguirse en todo momento. Esto incluirá a los detalles específicos referentes a los requerimientos de preparación de superficie y espesores de película seca.

Los requerimientos específicos del proyecto dependerán de las condiciones de servicio de uso final y de trabajo del tanque o depósito. Consulte siempre a International Protective Coatings para confirmar que Envioline 376F-30 es apropiado para el contacto con el producto a almacenar.

Consulte la ficha técnica de Envioline 376F-30 para los requerimientos precisos sobre intervalos de repintado, vida de la mezcla y curado.

## 2. CONDICIONES AMBIENTALES PARA LA APLICACIÓN

Envioline 376F-60 no curará en una temperatura ambiente por debajo de 13°C (55°F). Para un máximo rendimiento, la temperatura debería ser mayor de 13°C (55°F). Se requiere un control de la humedad durante la aplicación de Envioline 376F-60. Las condiciones climáticas deberían ser controladas para mantener una humedad relativa máxima del 80% y una temperatura mínima de 13°C (55°F). La temperatura máxima del acero no debería ser mayor de 49°C (129°F). Esta disponible un grado de curado de baja temperatura del 376F-30 para curar a temperaturas hasta -7° C (20°F).

La aplicación no se debería llevar a cabo cuando la humedad relativa sea mayor del 85% o cuando la temperatura de la superficie sea menos de 3°C (5°F) por encima del punto de rocío.

Puede ser necesario deshumidificación, aire acondicionado y/o equipos de calentamiento para controlar las condiciones ambientales pero debería tenerse cuidado al escoger el método de calentamiento, ya que algunos calentadores pueden aumentar localmente la humedad relativa.

En temperaturas altas, por ejemplo aquellas que se encuentran en Oriente Medio y áreas tropicales, consulte con el Departamento Técnico Regional de International Paint.

## 3. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

Los defectos de acero, antes del comienzo del contrato, deberían repararse en línea con las notas dadas en el Apéndice de este documento.

El microclima debería ser observado entre aplicaciones. El cambio del microclima puede afectar a los intervalos de repintado.

<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 6 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	---------------------------	-----------------------

En las superficies de acero, chorrear el acero a recubrir hasta un mínimo del estándar ISO 8501-1 (2007) Sa 2 ½ o SSPC SP10. Se requiere un perfil angular afilado de entre 75 y 125 micras (3-5mils). En ciertas condiciones de servicio agresivo, puede requerirse chorro hasta Sa 3 o SSPC SP5. Para un consejo específico consulte con International Protective Coatings.

Para superficies de hormigón, realizar la preparación apropiada según se describió en la Sección 1.

Una vez acabado el proceso de preparación de superficie, y después de la inspección hecha por el Departamento de Control de Calidad de la Contrata, un Representante del Servicio Técnico de International Paint puede también inspeccionar toda el área y marcar cualquier área que este por debajo del estándar sí fue acordado como parte del contrato.

Antes de comenzar el pintado de la superficie chorreada, debería medirse la cantidad de sales residuales por medio de un método apropiado tal como el parche Bresle (ISO 8502-6), Chlor\*Test kit de test de sales CSN o similar. El número de test a realizar dependerá del tamaño del tanque. Sí el nivel de sales residuales es mayor del acordado, toda el área a recubrir debería lavarse con agua dulce y volverse a comprobar.

Todas las áreas marcadas deberán tratarse hasta el estándar requerido. Toda el área chorreada será limpiada por medio de soplado/aspirado hasta eliminar todo el polvo y contaminación.

Asegurase, antes de la aplicación, que se consiguieron las condiciones ambientales mínimas especificadas en la Sección 2. Debe tenerse la previsión de mantener esas condiciones durante todo el programa de pintura.

Deben recortarse todas las áreas descritas en la Sección 6.11. El recorte debería aplicarse dentro de los intervalos de repintado especificados en la ficha técnica de Envioline 376F-30.

Aplicar en todas las áreas una capa completa de Envioline 376F-30 al espesor de película seca especificado.

Cuando este totalmente seco duro, y aceptado por Departamento de Control de Calidad de la Contrata, un Representante del Servicio Técnico de International Paint puede confirmar el espesor de película seca sí fue acordado como parte del contrato.

Cualquier área de bajo espesor debe llevarse hasta el espesor mínimo especificado. Esto debe realizarse dentro de los intervalos de repintado especificados para el producto. Sí se han excedido los intervalos de repintado entonces el área debería ser lijada y limpiada antes de la aplicación del parcheo.

A menos que se aconseje de otro modo, todos los daños deben tratarse con chorro-aspiración (vacuum-blaster) hasta Sa 2 ½ (ISO 8501-1 (2007)) o SSPC SP10 o limpieza con herramienta mecánica SSPC SP11 con un perfil de 75-100 micras (3 -4 mils). Todos los daños se parchearán con Envioline 376F-30 hasta el espesor de película seca mínimo especificado en el proyecto.

Una vez completada la instalación, el recubrimiento final debería inspeccionarse por medio de un medidor magnético no destructivo para verificar el espesor medio del recubrimiento. También deberían realizarse pruebas de porosidad (chispómetro) y dureza Shore D.

Después de las pruebas, cualquier área con defectos debería repararse de acuerdo con las recomendaciones del Representante del Servicio Técnico de International Paint. Estas recomendaciones estarán basadas en lo descrito en la Sección 7.

Asegúrese de que se usan botes nuevos después de que se aplique cada unidad – no rellenar botes usados.

## Protective Coatings

Todos los productos suministrados y consejos o recomendaciones técnicas dadas están sujetas a nuestras Condiciones estándares de Venta.



ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 7 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	-----------------------

No se requiere Post-curado para la mayoría de las aplicaciones pero puede realizarse para acelerar el curado o para mejorar la Resistencia química en algunos ambientes muy agresivos. Post-curar por un mínimo de 2 horas a 121°C (250°F) o 6-8 horas a 66°C (150°F) para una máxima resistencia.

#### **4. TÉCNICAS DE APLICACIÓN**

Envioline 376F-30 puede aplicarse bien con Equipo Airless de Componente Único (Método de Tolvas Calientes) o equipo airless de Componente Plural.

Envioline 376F-30 debería aplicarse por cualquier método excepto para recortes (stripe coats) donde puede usarse generalmente la brocha o una combinación de pistola airless y brocha.

La presión de aire y capacidad disponibles para el equipo de aplicación debería de ser de al menos 7 kg/cm<sup>2</sup> y 7.0 m<sup>3</sup>/min (100 psi y 250 cfm caudal de aire).

Todo el equipo de aplicación debe estar en buenas condiciones de trabajo.

Tanto para la aplicación airless como componente plural calentados, con tiempo frío y/o ventoso, calorificar el equipo de aplicación por medio de aislamiento de tuberías o material aislante similar para reducir la pérdida de calor en la unidad.

#### **Aplicación con Equipo Airless de Componente Único (Método de Tolvas Calientes)**

Equipo Airless de Componente Único requiere una atención constante a la temperatura y vida de la mezcla ya que el material se mezcla antes de pasar a través de la bomba. Es importante recordar que cuanto mayor sea la temperatura de la mezcla menor será la vida de la mezcla.

Se recomienda usar bombas con ratio 56:1 o mayor. Bombas menores no pueden físicamente empujar el material a través de latiguillos y pistola. Se recomiendan empaquetaduras de Teflón. Sacar el tubo de succión y todos los filtros de unidad de atomización y pistola.

Boquillas reversibles de tamaño 31-36 thou (0.78 – 0.91mm). Usar boquillas nuevas.

Latiguillos deberían ser de 13mm, (½ pulgada), diámetro, longitud máxima de 45m (148 pies), con 10mm, (3/8 pulgada), diámetro y 3m (10 pies) de terminación. Tanto el latiguillo como la terminación deberían estar homologados para 351 kg/cm<sup>2</sup> (5000 psi).

Se recomienda el uso de latiguillos calentados o un calentador en línea para mantener la temperatura requerida para la aplicación de 35-37°C, (95°F – 100°F).

Las recomendaciones de pintores para aplicación con Equipo Airless de Componente Único son:

El equipo consistiría en un mínimo de cuatro (4) miembros entrenados. El equipo comprendería ampliamente lo básico del equipamiento, material y técnicas de aplicación. La contrata puede requerir menos personal en proyectos menores. Las recomendaciones sobre la distribución del personal son – dos (2) dentro del tanque y dos (2) fuera del tanque. El personal de dentro del tanque es responsable de la propia aplicación, lecturas de espesor húmedo, y movimiento de latiguillos. El personal de fuera es responsable de un calentamiento apropiado, mezcla del material, observación de la temperatura una vez hecha la mezcla, y alimento de material a la bomba.

## **Protective Coatings**

Todos los productos suministrados y consejos o recomendaciones técnicas dadas están sujetas a nuestras Condiciones estándares de Venta.





<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 8 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	---------------------------	-----------------------

Se recomienda realizar un lavado periódico de la bomba, latiguillos, y pistola con Envioline 71C. Si el material alcanza los 54°C (130°F) durante cualquier parte del proceso de aplicación se recomienda parar la aplicación y limpiar inmediatamente para reducir el riesgo de que endurezca en la bomba, latiguillos y pistola.

### **Aplicación con equipo airless de Componente Plural**

La aplicación con equipo airless de Componente Plural calentado es el método preferido y el mas habitual cuando se trabaja con materiales de curado rápido, corta vida de la mezcla, especialmente cuando se trabaja en grandes áreas y se aplica a bajas temperaturas.

Una bomba capaz de proporcionar exactamente un ratio de mezcla 2:1 es esencial (se recomienda una Graco con ratio 56:1 o mayor).

Sacar todos los filtros de la unidad de atomización y pistola.

Se requieren dos (2) ½" x 12 mezcladores estático en línea – Estos van colocados en línea después del colector de mezclas sobre el equipo de componente plural.

Pueden necesitarse calentadores de tanque y latiguillos hasta 66°C (150°F).

El latiguillo de la resina (parte A) debería ser de 13mm (1/2") de diámetro interno mínimo. El latiguillo del endurecedor (parte B) debería ser de 13mm (1/2") de diámetro interno, aunque también es posible un diámetro interno mínimo de 10mm (3/8").

El latiguillo de disolvente a alta presión debería ser de 6mm (1/4") de diámetro interno mínimo.

Las boquillas deberían ser de 31-36 thou (0.78 – 0.91mm) – Se sugieren boquillas reversibles-

El latiguillo de pintura debería ser de 13mm diámetro (½ pulgada), longitud máxima 45m, con una terminación de 10mm (3/8 pulgada) de diámetro, 3m. Latiguillo y terminación homologados para 351 kg/cm<sup>2</sup> (5000psi).

La aplicación con componente plural requiere una comprobación por volumen del ratio de la mezcla (utilizando un sistema de observación del ratio) antes y durante el proceso de aplicación, aunque cualquier variación en el color del producto durante la aplicación indicará que la bomba plural esta fuera de ratio.

La unidad de componente plural debería tener la posibilidad de calentar los componentes base y agente de curado.

El componente base (parte A) debería calentarse hasta un máximo de 60°C (140°F) y el endurecedor hasta un máximo de 40°C (105°F) bajo agitación en el equipo de componente plural.

Puede requerirse el uso de latiguillos calentados o un calentador en línea para mantener la temperatura requerida para la aplicación.

Las recomendaciones de pintores para la aplicación con equipo airless de componente plural son:

El equipo consistiría en un mínimo de cuatro (4) miembros entrenados. El equipo comprendería ampliamente lo básico del equipamiento, material y técnicas de aplicación. El equipo de aplicación consistiría en un operador del equipo, una persona para cargar el material precalentado dentro de la bomba, un operador del colector de mezcla (que puede tomar lecturas de espesores en húmedo y mover el latiguillo de pintura), y un pistolero. El operador del equipo debería observar el funcionamiento del equipo en todo momento para asegurarse que trabaja correctamente. El operador del colector de mezcla debería observar los indicadores del colector para asegurarse

## **Protective Coatings**

Todos los productos suministrados y consejos o recomendaciones técnicas dadas están sujetas a nuestras Condiciones estándares de Venta.



ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 9 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	----------------------------	-----------------------

de un ratio de mezcla apropiado y un suministro continuo de presión. El pistolero debería observar continuamente el abanico atomizado y la consistencia del color del material. Organizar el equipo y cualquier trabajo posible para permitir que el pistolero aplique continuamente.

**Nota Importante:** Una caída de presión va asociada con los latiguillos. Esta caída de presión precisa de ser tenida en cuenta y depende de los siguientes factores:

- La viscosidad de la pintura. Cuanto mayor sea la viscosidad de la pintura producirá mayor caída de presión
- La longitud del latiguillo. Latiguillos más largos producen mayores caídas de presión
- El diámetro interior del latiguillo
- Intensidad del caudal de pintura en el latiguillo

## **5. INSPECCIÓN TÉCNICA**

Un control del proyecto a través de una inspección regular y acuerdos de cualquier acción futura es vital para el éxito del pintado del proyecto, y dentro de maximizar el potencial de un sistema de recubrimiento.

Todas las partes involucradas en los trabajos deben acordar un procedimiento de inspección antes de comenzar los trabajos, esto detallaría como y cuando se deberán llevar a cabo los trabajos y la inspección.

Antes de comenzar el proyecto, la contrata(s) debe estar provista de con copias de las fichas técnicas de productos relevantes. Debe prestarse atención a tamaños de envase, ratios de mezcla, restricciones de disolvente, condiciones requeridas para la aplicación etc.

Los equipos de inspección para medir perfil de rugosidad, humedad, espesores de película húmeda y seca, etc. deberían ser de un tipo adecuado y dentro de los límites de calibración.

Nota: Cuando se mida el espesor de película seca de la pintura, el aparato debe calibrarse antes de su uso así:

1. Comprobar que la sonda esta limpia.
2. Colocar la sonda sobre un panel de acero sin calamina liso de espesor mayor de 1mm.
3. Calibrar el instrumento hasta el cero.
4. Seleccionar una galga certificada de espesor similar al esperado tenga la pintura a comprobar.
5. Calibrar el aparato hasta el espesor de la galga.
6. Comprobar que el aparato mide cero cuando lo volvemos a colocar sobre el panel de acero liso.

La medida de espesor de película seca viene descrita en norma ISO 2808:1991 - Método 6A ó SSPC PA2.

El test de continuidad (Holiday test) debería realizarse para asegurarse de que la pintura esta libre de espacios vacíos conforme a NACE SP0188-2006 High Voltage Spark Testing con un voltaje de 100 voltios por 25µm (1 mil).

Dureza – Lleve a cabo una prueba de dureza (Shore D Hardness test) conforme a la norma ASTM D2240-05 para verificar que Enviroline 376F-30 ha curado hasta una dureza apropiada. Las lecturas de dureza Shore D deberían tener un mínimo de 75 para indicar un total curado.

El sistema de recubrimiento totalmente curado debería ser uniforme en color y brillo y estar relativamente libre de cualquier corrida (runs), descuelgue (sags), porosidad, agujeros (pinholes), ojos de pez (fisheyes), puntos blandos y detritos.

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 10 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	------------------------

## **6. NOTAS GENERALES**

### **6.1 Condición del Acero**

Antes de comenzar el chorro es esencial que el acero este limpio, seco, y en una condición apropiada para la preparación de superficie y aplicación del esquema de pintura. Debe eliminarse toda grasa y aceite de toda la superficie y debe estar finalizado todo trabajo caliente.

Los defectos de acero, antes de comenzar el contrato, deberían ser reparados en línea con las notas dadas en el Apéndice 1.

### **6.2 Preparación del acero**

Los grados de preparación de soldaduras, bordes de cortes e imperfecciones de la superficie están descritos en ISO 8501-3. La preparación al grado P3 de esta norma aportará superficies que asegurarán un óptimo rendimiento de la pintura. International Paint recomienda el seguimiento de los métodos y niveles mínimos de preparación de cualquier acero nuevo. Por favor vea el Apéndice concerniente a rectificación de fallos de fabricación

### **6.3 Ventilación**

Durante y después de la aplicación de pintura el sistema de ventilación y su canalización debe estar dispuesto de forma que no existan "espacios muertos". Todos los vapores de los disolventes son más pesados que el aire, y tenderán a acumularse en las áreas más bajas y por ello es importante que sean extraídos de aquellas áreas. El aire extraído debe compensarse con aire fresco que es introducido dentro del área encapsulada.

El equipo utilizado no debe re-introducir el polvo del abrasivo, vapores de disolvente etc. dentro del área donde los artículos pintados están almacenados.

El nivel de ventilación empleado debe tener en cuenta el Límite de Explosión más Bajo (LEL) del producto que esta siendo aplicado y cumplir con los requerimientos de la legislación local. International Paint recomienda que tales concentraciones de vapor no excedan el 10% del LEL.

Ventilando hasta el 10% del LEL se considera que aporta un margen razonable de seguridad para unas posibles concentraciones locales más altas. Debe tenerse cuidado cuando se fijen sistemas de ventilación/extracción, de asegurarse que no excedan la cantidad del 10%.

La responsabilidad corresponde a la contrata de asegurarse que el requisito del equipo esta disponible y que esta operando en tal forma que se cumplen estos requerimientos. International Paint aportará toda la información necesaria para permitir a la contrata calcular los requerimientos de ventilación. No obstante, International Paint no acepta responsabilidad por el equipo, su operación, o la observación necesaria para asegurar que se cumple con los requerimientos de la ventilación requerida.

Todo equipo utilizado después del comienzo de la aplicación de pintura debe ser eléctricamente seguro en funcionamiento.

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Envioline® 376F-30</b>	<b>Página 11 de 18</b>
------------------	------------	-------------------	---------------------------	------------------------

#### 6.4 Calentamiento

Sí es necesario calentar para satisfacer la especificación de pintura, debería ser por medio de un sistema de intercambiador de calor, i.e. el aire introducido en el área encapsulada no debería pasar directamente a través de una cámara de combustión.

#### 6.5 Iluminación

El alumbrado durante el pintado debe ser eléctricamente seguro y aportar una iluminación adecuada durante todo el trabajo. Como referencia general, la iluminación puede ser considerada adecuada sí puede leerse este texto a una distancia de 30 centímetros de los ojos.

Idealmente, el alumbrado sería a través de cuadros de energía que aportan potentes focos con toma de tierra en todo momento por el interés de la seguridad.

Debe proveerse de potentes focos cuando se realicen trabajos de inspección.

#### 6.6 Almacenaje de los materiales (en el punto de aplicación)

Debe hacerse previsión de un almacén para calentar el Envioline 376F-30 hasta asegurar una temperatura de 35°C (95°F) para la parte A y 30°C (86°F) para la parte B antes de la aplicación.

#### 6.7 Abrigo ambiental

Deben disponerse cubiertas de abrigo ambiental para tapar el equipo de aplicación durante la mezcla y aplicación del material. Esto también prevendría de la contaminación al entrar en el área donde se realice la aplicación.

#### 6.8 Chorro con abrasivo angular

La superficie de acero debería ser chorreada hasta un estándar mínimo ISO 8501-1 (2007) Sa2½ o SSPC SP10. En ciertas condiciones de servicio agresivo, puede requerirse chorro hasta Sa3 o SSPC SP5. Para consejo específico contacte con International Protective Coatings.

En casos donde el sustrato está corroído o con agujeros, puede ser necesario lavar las áreas con agua dulce después del chorro abrasivo, y después volver a chorrear, con objeto de asegurarse una eliminación completa de los productos de corrosión solubles.

La máxima contaminación total de sales solubles sobre el acero antes de aplicar un esquema de Envioline 376F-30 es 50mg/m<sup>2</sup> (5µg/cm<sup>2</sup>)

El aire utilizado para el chorro debe estar limpio, libre de aceite y seco. La presión en boquilla al menos 7kg/cm<sup>2</sup>. Los abrasivos utilizados para el chorro deben estar secos y libres de suciedad, aceite, y grasa y apropiados para producir el estándar de limpieza y perfil especificados. El abrasivo debe por tanto ser conforme a las especificaciones dadas en ISO 11126 - Partes 1 a 8 y cada entrega debería llevar un certificado de conformidad con esta especificación.

Sí el abrasivo del chorro se suministra sin certificado de conformidad, el material debería ser probado por el taller o contrata conforme a los métodos dados en ISO 11127 - Partes 1 a 7.

<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 12 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

Debería prestarse especial atención a ISO 11127 - Parte 6, donde el nivel de contaminantes solubles en agua no deben dar un valor de conductividad mayor de 25mS/m, e ISO 11127 - Parte 7, donde el nivel de cloruros solubles en agua no debe exceder de 0.0025% por peso.

Pueden usarse abrasivos de hierro o acero en chorreo abierto en obra. Las especificaciones para abrasivos metálicos están dadas en ISO 11124 - Partes 1 a 4 y los correspondientes métodos de prueba en ISO 11125 - Partes 1 a 7. Sí se usan, debe llevarse a cabo una limpieza exhaustiva en todas las fases de la operación para asegurarse de que no permanece abrasivo sobre el acero ya que este puede consecuentemente corroerse.

La amplitud requerida del perfil de chorro depende del tipo de recubrimiento a aplicar. La medición en obra debería ser con un medidor de perfiles u otros instrumentos mutuamente acordados.

La medida del perfil de rugosidad por medio de comparadores esta descrita en ISO 8503-2 usando comparadores detallados en ISO 8503-1. Debería usarse un comparador medio tipo "G" y un valor de 55-95 micras (2.2 a 3.8 mils) es aceptable cuando se mide con:

ISO 8503-3: Microscopio con enfoque (Focusing microscope)

ISO 8503-4: Aguja (Stylus)

Cuando se utiliza un micrómetro como el Elcometer 123, un valor de 75-100 micras (3 – 4 mils), tomando un máximo de 10 determinaciones, es ideal.

## 6.9 Limpieza

Antes de comenzar la inspección de chorro, todo el abrasivo gastado debe ser sacado.

Cualquier área por debajo del estándar debe ser identificada y llevada hasta el estándar especificado.

Después de la aprobación provisional del estándar del chorro, TODO resto de abrasivo y polvo debe eliminarse de todas las áreas.

La aprobación final de un sustrato para la aplicación del recubrimiento debería confirmarse después de la limpieza final.

## 6.10 Mezcla

Deben utilizarse agitadores mecánicos eficientes para una correcta mezcla de la pintura.

Para aplicación con equipo airless de componente único (Método de Tolva Caliente) la pintura mezclada debe estar entre 35°C (95°F) y 38°C (100°F) una vez acabado el mezclado. Esto se consigue mejor calentando los componentes individualmente entre 30°C (86°F) y 35°C (95°F) en una instalación de almacén termo-estáticamente controlado.

El material (Parte A, Resina, y Parte B, Endurecedor) deberían primero ser pre-mezclados en su propio bote para asegurar una dispersión apropiada del contenido. Se requiere raspar las paredes y fondo del bote. El componente endurecedor, Parte B debería entonces combinarse con el componente resina Parte A. Esto puede realizarse en un bote de 20 litros ó 5 galones suministrado como parte de la unidad estándar Enviroline, o en una tolva separada. Los componentes combinados deberían entonces agitarse hasta que estén completamente mezclados como uno solo, a 400-600 rpm, comprobando si se observa uniforme y completado el color del componente combinado. Excesivas rpm inducirán aire dentro de la mezcla y no es recomendable. El equipo recomendado para

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	Envioline® 376F-30	Página 13 de 18
------------------	------------	-------------------	--------------------	-----------------

la mezcla consiste en un taladro de velocidad variable reversible de 13mm (1/2"), una paleta de mezclar Envioline o equivalente, y un termómetro. La temperatura del material debería ser observada durante la mezcla.

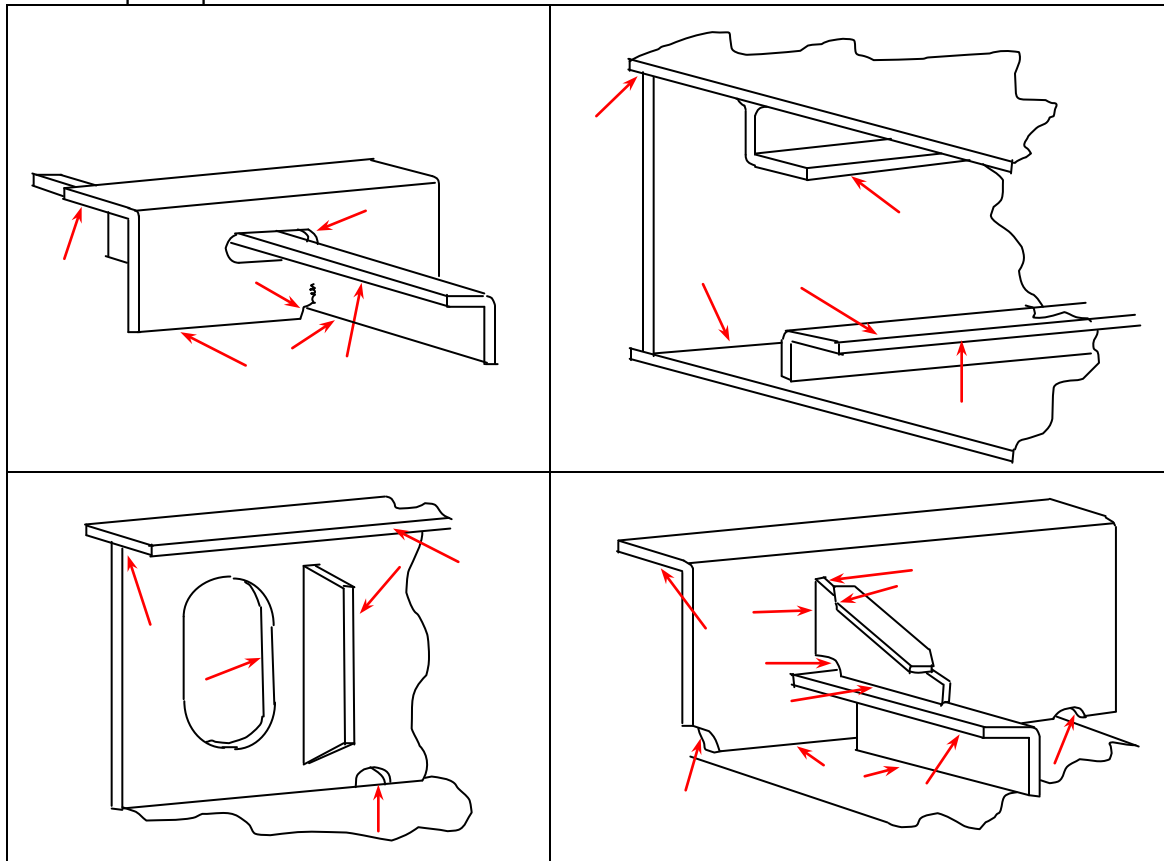
Para aplicación con equipo de componente plural los componentes individuales deberían calentarse hasta 30°C (86°F) y totalmente pre-mezclados en su propio bote para asegurar una dispersión apropiada del contenido antes de introducirlos en las tolvas apropiadas de la unidad de atomización (esto es para facilitar la circulación y calentamiento requeridos para la aplicación). Un dispositivo para mezcla en continuo ayudará a mantener la temperatura uniforme durante la aplicación.

### 6.11 Recortes (Stripe Coats)

El recorte es una parte esencial de una buena práctica de pintado. Las típicas áreas donde deben realizarse recortes incluyen:

1. detrás de barras (behind bars)
2. bordes de planchas (plate edges)
3. cortes p.e. tiras, colectores etc. (cut outs i.e. scallops, manholes etc)
4. soldaduras, bordes y áreas de juntas (welds, chimes and seam areas)
5. áreas de difícil acceso (areas of difficult access)
6. partes pequeñas de difícil configuración (small fitments of difficult configuration)
7. áreas de agujeros (areas of pitting)

Nota: la lista de arriba no es exhaustiva, todas las áreas deben estar incluidas. Los siguientes diagramas indican áreas claves que requieren recortes:



## Protective Coatings

Todos los productos suministrados y consejos o recomendaciones técnicas dadas están sujetas a nuestras Condiciones estándares de Venta.

Registrada en Inglaterra No. 63604  
Registered Office 26th Floor, Portland House, Bressenden Place, London SW1E 5BG

<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 14 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

En general, los recortes deberían aplicarse a brocha. La aplicación a rodillo debería limitarse al interior de las tiras.

En circunstancias excepcionales puede aceptarse aplicar un recorte a la parte posterior de los angulares a pistola con pistola con ángulo estrecho. El uso de recortes a pistola sin embargo, debe discutirse y acordarse con el representante de International Paint en obra. El recorte puede ser repintado inmediatamente "húmedo en húmedo" con Enviroline 376F-30.

## 6.12 Llenado de agujeros (Pit Filling)

Las áreas que muestren agujeros profundos deberían ser llenadas con Enviroline 376F-30 antes de la aplicación del esquema total. Esto puede conseguirse mejor atomizando material sobre el área con agujeros y entonces asegurar la penetración por medio de una escobilla. Los agujeros llenados pueden repintarse "húmedo en húmedo" con Enviroline 376F-30 aunque se recomienda esperar un mínimo de 15 minutos, para permitir que el material fluya hacia el interior de los agujeros, antes de ser repintado.

## 7. PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

Estas guías de reparación se recomiendan para áreas dañadas tanto en el estado inicial del recubrimiento como donde se produzca rotura de la pintura durante el servicio.

El procedimiento de reparación recomendado dependerá de la extensión del daño implicado pero puede ser dividido en:

Reparaciones de áreas grandes  
Reparaciones de áreas pequeñas

### 7.1 Reparaciones grandes

Una reparación de un área grande debería tratarse esencialmente como si el proyecto comenzara de nuevo. Deben adherirse las recomendaciones dadas anteriormente para preparación de acero, aplicación de pintura, etc.

### 7.2 Reparaciones Menores

Bajo este encabezamiento están las reparaciones de áreas dañadas tanto en el estado inicial de la pintura como las causadas durante el servicio. Los principales requerimientos son:

El área a reparar debe estar lavada con agua dulce y seca.

Eliminar cualquier corrosión por uno de estos medios:

- vacuum blasting (para adquirir un perfil mínimo de 75µm, 3 mils)
- Herramienta manual, p.e. discos de lija y amoladoras para aportar una rugosidad efectiva a la superficie pintada

Cualquier agujero que no necesite ser rellenado con soldadura debería prepararse con pistola de agujas y/o conos de desbaste.

Lije el área próxima de alrededor de la reparación para aportar anclaje a la subsiguiente aplicación de pintura. Aplique el sistema de pintura de acuerdo con la guía. Si están involucradas áreas pequeñas y la aplicación es a brocha, pueden ser necesarias varias capas para adquirir el espesor correcto de película seca.

Para reparar un área de un tanque que no cumple con el espesor mínimo, realice un barrido con abrasivos, lije (grado muy áspero), o lije el área afectada hasta quitar el brillo y obtener un perfil de rugosidad superficial

## Protective Coatings

Todos los productos suministrados y consejos o recomendaciones técnicas dadas están sujetas a nuestras Condiciones estándares de Venta.



<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 15 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

adecuado. Alise los rebordes del área reparada hasta adquirir una transición lisa entre el área reparada y la pintura de alrededor. Limpie hasta eliminar cualquier polvo o residuos antes de repintar y limpie con disolvente limpio MEK. Deje evaporar el disolvente. Aplique a pistola o brocha Enviroline 376F-30 dependiendo del tamaño del área afectada para obtener el espesor apropiado o para cubrir cualquier discontinuidad.

Debería realizarse una prueba de porosidad (Holiday test) para asegurarse que la pintura esta libre de espacios vacíos de acuerdo con NACE SP0188-2006 High Voltage Spark Testing a un voltaje de 100 voltios por 25µm (1 mil).

Debería usarse para los recortes brochas desechables resistentes al disolvente de 2,5 a 10cm (1 a 4 pulgadas) de ancho capaces de alcanzar áreas difíciles.

## **8. SALUD & SEGURIDAD**

### **8.1 Introducción**

Aunque Enviroline 376F-30 esta libre de disolventes, la pulverización de gotitas/partículas que se producen durante la atomización con pistola airless de este material puede formar una mezcla explosiva con el aire y adicionalmente puede contener materiales que pueda hacer necesario el uso de protección personal contra riesgos potenciales para la salud. Un resumen de las precauciones principales a tomar incluyen:

Peligro de explosión o fuego

Provisión de un ambiente apropiado para que respiren los trabajadores.

Prevención de problemas de irritación de la piel.

Uso de pinturas que han sido especialmente formuladas para usar en tanques.

### **8.2 Peligro de Explosión o Fuego**

Los factores claves para prevenir una explosión o fuego son:

Ventilación adecuada.

Eliminación de llamas desnudas, chispas y cualquier dispositivo de ignición.

### **8.3 Ventilación**

La ventilación es necesaria durante las operaciones de chorro para asegurar una visibilidad adecuada. Deberían usarse manguerotes flexibles para permitir que el punto de extracción este lo razonablemente cerca del personal que esta chorreando.

Durante y después de la aplicación del recubrimiento es esencial que los vapores de los disolventes se eliminen para asegurarse de que el nivel presente en la atmósfera no se eleva por encima del recomendado en la sección (6.2) que trata de "Peligro de Explosión y Fuego". Esto significa que el sistema de ventilación debe estar preparado para que no existan "espacios muertos" y la ventilación debe estar continuamente tanto durante el tiempo que se procede a la aplicación como mientras el disolvente sale de la película de pintura durante el proceso de secado. Debe prestarse especial cuidado de asegurarse de que el vapor del disolvente, que es más pesado que el aire, no se acumule en las áreas mas bajas del tanque.



<b>ID</b> 376F-30_SP	<b>Rev.</b> 03	<b>Fecha</b> 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	<b>Página 16 de 18</b>
-------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

La cantidad de aire por minuto para ventilar hasta el 10% del LEL (lower explosive limit: límite mas bajo de explosión) puede ser considerado como la cantidad de aire requerido multiplicado por la velocidad de aplicación por minuto. La cantidad de aire requerido es la cantidad de aire necesario para cada litro de pintura para ventilar al nivel requerido.

RAQ = Cantidad de aire requerido (Required Air Quantity)

LEL = Limite bajo de explosión (Low Explosive Limit)

International Paint debería ser contactado para los valores RAQ y LEL, los cuales vienen dados en la fichas de datos de seguridad (Material Safety Data Sheets) para los productos apropiados.

Ventilación requerida (m<sup>3</sup>/minuto) = RAQ x la velocidad de aplicación (litros/minuto). La velocidad de la aplicación aproximada puede calcularse de tablas disponibles del suministrador del equipo de aplicación y dependerá de la presión de la bomba airless y el tamaño del orificio de la boquilla usada.

En el caso de un fallo en la extracción/ventilación la aplicación del sistema de pintura debe pararse y evacuar el personal del área inmediatamente.

#### **8.4 Eliminación de Dispositivos de Ignición**

La seguridad es la consideración principal en este tipo de trabajo de pintura, y el Departamento de Seguridad de la obra debe estar enterado de todos los aspectos de la operación.

Soldaduras, cortes o lijados en áreas vecinas deberían estar prohibidos hasta que los gases de la pintura se hayan disipado totalmente. Las luces, incluyendo linternas de mano, deben estar certificadas por el fabricante como a prueba de destellos (flash Proof) y apropiadas para su uso en atmósferas saturadas en disolvente.

Fumar debe estar prohibido en el área o cerca de los sistemas de extracción.

No se deberían permitir cajas de conexiones eléctricas en el área donde se realice la aplicación.

El equipo de aplicación airless debe estar conectado a tierra (debido al peligro de formación de electricidad estática). Teléfonos móviles, cámaras eléctricas, y cualquier equipo que no sea intrínsecamente seguro, no deben usarse en el área o cerca de los equipos de extracción.

#### **8.5 Vapor de Disolvente y Nebulizado de Pintura – Protección del Personal de Pintura**

Ningún sistema de ventilación puede reducir los niveles de vapor de disolvente por debajo del Límite de Ocupacional de Exposición a disolventes durante la operación de pintado. Los pintores deberían, por tanto, llevar puesto casco con alimentación de aire, o mascara alimentada a presión con una protección adicional para los ojos. (Por favor sepa que hay disponibles cascos alimentados con aire que aportan una cortina de aire que cruza el visor. Esto ayuda a prevenir que se fije la pulverización en el visor). Deben llevarse puestos ropas de protección normales, p.e. fundas, guantes, y calzado apropiado del tipo que no producen chispa.

#### **8.6 Irritación de la piel**

Si se ha puesto una ropa apropiada, p.e. fundas, guantes, casco alimentado con aire etc., no debería experimentarse disconformidad con la irritación de piel. Cualquier área no protegida por la ropa, p.e. muñecas o

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	Envioline® 376F-30	Página 17 de 18
------------------	------------	-------------------	--------------------	-----------------

cuello, puede tratarse con una crema sin grasa que forme una barrera. (Gel de petróleo no es recomendable ya que puede ayudar al transporte de disolventes hasta la piel).

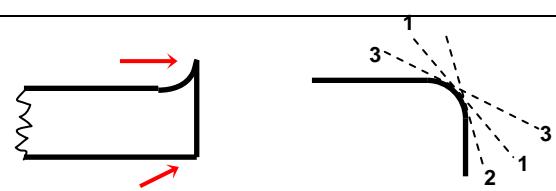
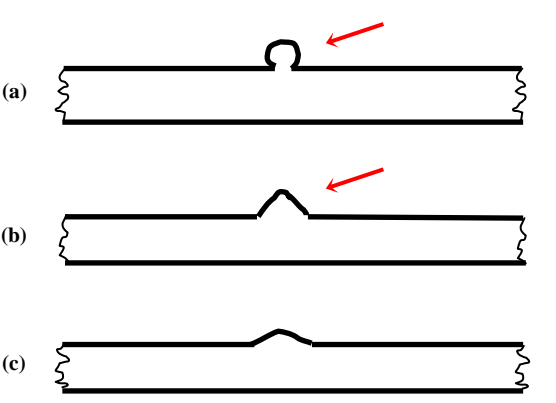
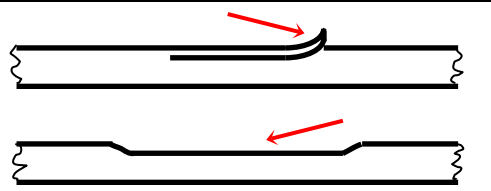
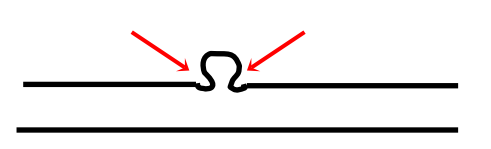
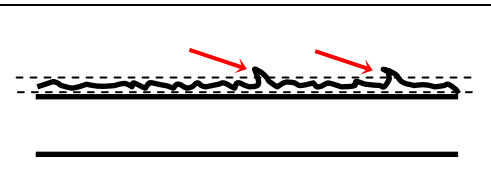
Cualquier área de la piel contaminada accidentalmente con pintura debe lavarse bien con agua y jabón. Puede usarse u acondicionador de piel que esta diseñado para reponer los aceites naturales en la piel.

#### **Nota**

1. La información precedente de seguridad se ha dado solo como orientación.
2. Es imperativo qué antes de comenzar cualquier proyecto de pintado de tanques, se consulten los Reglamentos locales referentes a Salud y Seguridad.

ID 376F-30_SP	Rev. 03	Fecha 29/07/11	<b>Enviroline® 376F-30</b>	Página 18 de 18
------------------	------------	-------------------	----------------------------	-----------------

**APENDICE – RECTIFICACIÓN DE FABRICACIÓN**

ITEM	PROBLEMA/SOLUCIÓN
Bordes afilados Sharp edge	Eliminar los bordes afilados ó bordes hechos con oxicorte con amoladora o disco de desbaste hasta adquirir un radio de 1.5mm-2.0mm 
Proyecciones de soldadura Weld Spatter	Eliminar las proyecciones de soldadura observadas antes del chorro con amoladora, disco de desbaste, etc. Para proyecciones observadas tras el chorro: a) Eliminarlas con cortafrío, rasqueta, etc. b) Cuando la proyección sea afilada, usar la amoladora o disco hasta que forme ángulo obtuso. c) Proyecciones obtusas no necesitan tratamiento. 
De-laminación en la plancha Plate Lamination	Cualquier de-laminación debe ser eliminada por medio de amoladora o disco de desbaste. 
Socavones Undercut	Cuando el socavón tiene una profundidad mayor de 1mm y una anchura menor que su profundidad, puede ser necesaria la reparación por soldadura ó amoladora. 
Soldadura manual Manual Weld	Para cordones soldados irregularmente ó con picos excesivamente afilados, eliminar con amoladora o disco de desbaste. 
Oxicorte Gas Cut Surface	En superficies excesivamente irregulares, eliminar las irregularidades con amoladora o disco de desbaste. 