

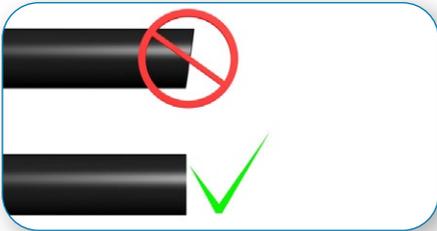


## **KPS Petrol Pipe System**

Manual de instalación: Español  
Versión 9.1



## 1. Puntos importantes de la instalación



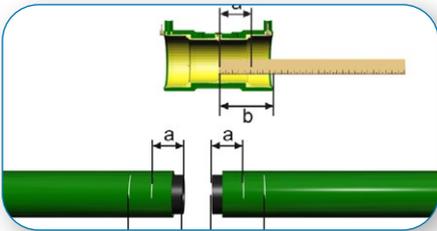
Las tuberías han de cortarse en ángulo recto y sin que formen rebabas.



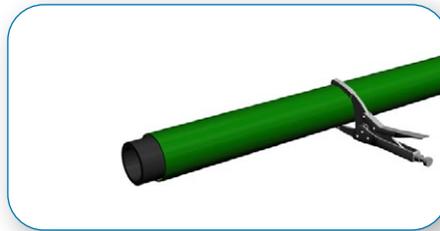
Eliminar la oxidación de la superficie.



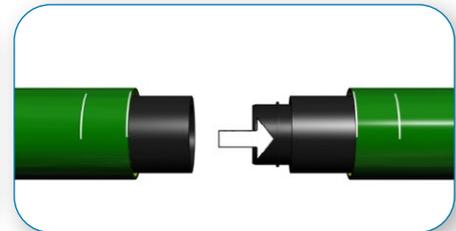
Limpiar las tuberías y el interior de los accesorios inmediatamente antes de la soldadura.



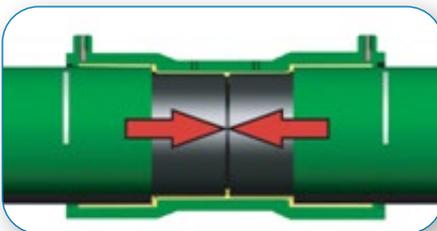
Medir y marcar cuidadosamente las profundidades de inserción de los accesorios.



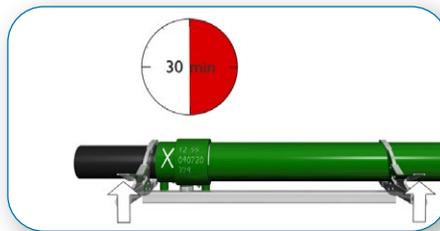
Durante la preparación para soldar un tubo de doble pared, asegurar los tubos interior y exterior entre sí antes de fijar el accesorio con una herramienta de sujeción KPS colocada a unos 50 cm del extremo del tubo.



En tubos conductivos, insertar un KP CC en la junta.



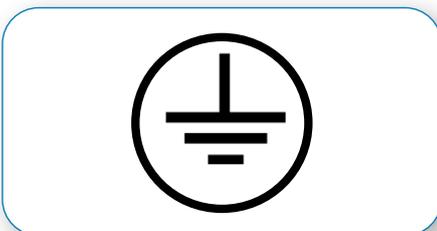
Asegurarse de que las tuberías lleguen al fondo del accesorio.



Utilizar una herramienta de sujeción para soldar y asegurarse de que las piezas que han de soldarse no están expuestas a ningún tipo de esfuerzo durante la soldadura y el periodo de enfriamiento.



Al usar tubos conductivos KPS, realizar todas las pruebas de conductividad pertinentes (antes y después de cada soldadura) y asegurarse de que el sistema está correctamente conectado a tierra.



Si se usan tubos no conductivos, conectar todos los conductores a tierra y consultar a un técnico electricista.



Al instalar hay que realizar pruebas de resistencia/presión para confirmar la integridad del sistema de tuberías.



Efectuar una prueba de estanqueidad con agua jabonosa antes del recubrimiento y opcionalmente también durante y después del recubrimiento.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>PUNTOS IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN—2</b>	
<b>2.</b>	<b>ASISTENCIA TÉCNICA DE OPW—6</b>	
<b>3.</b>	<b>INTRODUCCIÓN AL SISTEMA KPS PETROL PIPE SYSTEM™—7</b>	
3.1	Gama de productos .....	7
3.2	Pedidos .....	8
3.3	Garantía.....	8
3.4	Electricidad estática .....	9
<b>4.</b>	<b>TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO—10</b>	
4.1	In situ .....	10
4.2	Manipulación de las tuberías.....	11
<b>5.</b>	<b>VISTA GENERAL DEL SISTEMA—12</b>	
5.1	Sistema de aspiración .....	12
5.2	Sistema de impulsión.....	12
<b>6.</b>	<b>VISTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN—13</b>	
6.1	Preparación del lugar .....	13
6.2	Instalación de las tuberías.....	13
6.3	Pruebas y finalización.....	13
<b>7.</b>	<b>PREPARACIÓN DEL LUGAR Y COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS—14</b>	
7.1	Preparación del lugar .....	14
7.2	Colocación de las tuberías y preparación de zanjas.....	14
7.3	Cómo desenrollar las tuberías .....	16
7.4	Desenrollador.....	16
<b>8.</b>	<b>CORTE DE TUBERÍAS—17</b>	
8.1	Herramientas de corte.....	17
8.2	Corte de tuberías de contención secundaria.....	18
8.3	Corte de codos .....	18
<b>9.</b>	<b>SOLDADURA—19</b>	
9.1	Soldadura de electrofusión .....	19
9.2	La máquina de soldar .....	19
9.3	Preparativos y soldadura .....	20
9.4	Soldadura de dos tubos de pared simple.....	21
9.5	Soldadura de un tubo de pared simple y un accesorio de transición de plástico a acero .....	22
9.6	Soldadura de dos tubos de doble pared con el manguito de soldadura integrado .....	23
9.7	Terminación del sistema de contención secundaria sin unión .....	24
9.8	Terminación del sistema de contención secundaria para unión .....	25
9.9	Accesorios terminales sin el terminal de prueba (KP T negro).....	26
<b>10.</b>	<b>PASAMUROS—28</b>	

10.1	Generalidades .....	28
10.2	Pasamuros integrado y accesorio terminal .....	28
10.3	Pasamuros de goma .....	28
10.4	Instalación en el tanque.....	29
10.5	Instalación de pasamuros roscados .....	30
10.6	Instalación de pasamuros integrados y accesorios terminales .....	31
10.7	Instalación de pasamuros integrados y accesorios terminales .....	33
10.8	Instalación de pasamuros.....	35
<b>11.</b>	<b>CONEXIONES EN LOS FINALES DE LÍNEA—36</b>	
11.1	Los accesorios de transición de plástico a acero.....	36
11.2	Conexiones en la tapa del tanque.....	37
11.3	Conexiones en el surtidor .....	37
11.4	Punto de descarga .....	37
11.5	Conexión de bloques de ventilación .....	38
<b>12.</b>	<b>CONEXIÓN A TIERRA Y ELECTRICIDAD ESTÁTICA—39</b>	
12.1	Instalación de tubos conductivos.....	39
12.2	Instalación de sistemas no conductivos.....	40
<b>13.</b>	<b>PRUEBA DE PRESIÓN—42</b>	
13.1	Prueba de presión de resistencia de tuberías.....	42
13.2	Prueba de estanqueidad de tuberías - Antes del recubrimiento (obligatorio).....	43
13.3	Prueba en tubos de pared doble.....	44
<b>14.</b>	<b>DETECCIÓN DE FUGAS—46</b>	
<b>15.</b>	<b>TERMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN—47</b>	
15.1	Documentación .....	47
15.2	Recubrimiento.....	47
<b>16.</b>	<b>MODIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE INSTALACIONES—49</b>	
16.1	Preparativos y consideraciones de seguridad .....	49
16.2	Modificación de instalaciones existentes.....	49
16.3	Reparación .....	49
16.4	Prueba de presión después de modificaciones y reparaciones .....	50
<b>17.</b>	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD—51</b>	
17.1	Desenrollado y corte de rollos.....	51
17.2	Uso de equipamientos.....	51
17.3	Prueba de presión.....	51
17.4	Reparaciones, mantenimiento y mejoras.....	51
17.5	Sustancias peligrosas .....	52
<b>18.</b>	<b>PRINCIPALES ACTUALIZACIONES FRENTE A LA VERSIÓN 8.0—53</b>	
<b>19.</b>	<b>APÉNDICES—53</b>	
19.1	Ejemplo de línea de aspiración OPW .....	54

19.2	Ejemplo de línea de aspiración OPW 75/63 .....	55
19.3	Ejemplo de línea de impulsión OPW .....	56
19.4	Ejemplo de línea de descarga OPW .....	57
19.5	Ejemplo de recuperación de vapores Fase II de OPW .....	58
19.6	Ejemplo de línea de venteo OPW y recuperación de valores Fase I .....	59
19.7	Lista de comprobación de la instalación de tubos .....	60
19.8	Documento de pruebas de la tubería .....	61
19.9	Documento de prueba de presión.....	62
20.	<b>GARANTÍA AMPLIADA—64</b>	
21.	<b>CERTIFICACIÓN DE LA FORMACIÓN DE LOS INSTALADORES DEL KPS PETROL PIPE SYSTEM—66</b>	
22.	<b>APROBACIONES—67</b>	

## **Aviso**

Este documento contiene recomendaciones e información sobre productos KPS Petrol Pipe System™ y su instalación. Se basa en información actualmente disponible y consideramos que es representativa bajo condiciones específicas. Sin embargo, factores tales como el medio ambiente, las aplicaciones, la instalación o cambios en los procedimientos operativos pueden dar lugar a resultados diferentes. OPW no otorga, ni expresa ni implícitamente, ningún tipo de garantía sobre la precisión, adecuación o integridad de las recomendaciones o informaciones contenidas aquí. OPW no asume, ni autoriza a ningún representante o a terceras personas a que asuman, ninguna obligación o responsabilidad que no sea expresamente manifestada. Deberá respetarse cualquier disposición pertinente local, nacional o regional.

OPW se reserva el derecho a actualizar y revisar este manual sin previo aviso. La versión actual se publica siempre en <http://www.opwglobal.com>. OPW no acepta responsabilidad por las instalaciones que no cumplan íntegramente las instrucciones dadas en el manual de instalación vigente.

Revisado: 2016-06

## 2. Asistencia técnica de OPW

El servicio de Asistencia Técnica de OPW le ayudará a sacar el máximo partido de los productos KPS. Ofrecemos desde formación básica para instaladores hasta soluciones de problemas complejos. En el momento de la instalación, ofrecemos asistencia in situ tanto para instaladores inexpertos como para experimentados.

### Le ayudaremos con:

- Asistencia de instalación in situ
- Asesoramiento sobre prácticas de instalación y elección de productos
- Soluciones y planos de instalación específicos o adaptados
- Ejemplos de instalación estándar
- Manuales e instrucciones
- Y más...

Póngase en contacto con la oficina de asistencia técnica de OPW más cercana si precisa más información, <http://www.opwglobal.com/emea/tech-support/>.



*Christian Niejahr, de OPW Suecia, colabora con un instalador in situ.*

### Documentación:

La última versión de los manuales, instrucciones, catálogos de productos y folletos se puede descargar en <http://www.opwglobal.com>.

### 3. Introducción al sistema KPS Petrol Pipe System™

El sistema KPS Petrol Pipe System™ consta de una amplia gama de productos fabricados por OPW Sweden AB, una compañía sueca con más de 30 años de experiencia en la fabricación de tuberías y accesorios de polietileno para la industria petrolífera. OPW está representada en todo el mundo por una red de empresas asociadas que proporcionan un servicio global.

El KPS Petrol Pipe System™ es una solución completa de última tecnología para el manejo de combustible líquido a través de tuberías subterráneas de polietileno con características encaminadas a obtener beneficios medioambientales, de seguridad y ventajas económicas por su durabilidad.

KPS se halla en una etapa expansiva aumentando la gama de productos y desarrollándose continuamente para adaptarse a las cada vez más duras exigencias del mercado. Mediante el uso de tecnología punta la compañía ofrece soluciones altamente competitivas a largo plazo, con diseños concebidos para la eliminación de fugas y riesgos electroestáticos.

La amplia gama de productos KPS le garantiza que, cualesquiera que sean sus necesidades, encontrará la solución más apropiada. Tanto si trabaja con sistemas de presión como de aspiración, descargas, líneas de ventilación o recuperación de vapores, le proporcionaremos siempre productos en los que podrá confiar.

El sistema KPS Petrol Pipe System™ es idóneo para cualquier combustible líquido conocido, incluidos gasolina, gasóleo, etanol y metanol en diferentes grados y mezclas. Consulte a su contacto OPW para que le asesore sobre los componentes metálicos que hay que usar con tuberías para la circulación de mezclas de combustible con etanol, metanol y AdBlue.

OPW Sweden AB tiene las certificaciones ISO 9001 e ISO 14001.

Los sistemas de tuberías KPS con base de polietileno tienen una presión de rotura que excede con holgura los 40 bares. Esto significa que, en comparación con una presión operativa media de unos 3,5 bares, el margen de seguridad del sistema es diez veces mayor con el tiempo.

#### 3.1 Gama de productos

El KPS Petrol Pipe System™ incluye:

- Tuberías
- Manguitos de soldadura

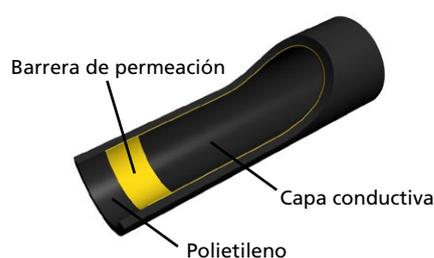
- Codos, tes y reducciones
- Accesorios de transición de plástico a acero y accesorios de acero
- Conductos para cables eléctricos
- Pasamuros
- Prevención de sobrellenado y detección de fugas
- Herramientas de instalación y equipos para soldar
- Equipamiento para realizar pruebas

Para obtener una lista completa, con descripción detallada, propiedades y dimensiones, puede consultar el Catálogo de productos OPW vigente, disponible para descargar en: [www.opwglobal.com](http://www.opwglobal.com).

#### Barrera de permeación única

Los tubos KPS están fabricados de una forma única mediante capas unidas químicamente entre sí a nivel molecular. Esta tecnología, exclusiva de OPW, evita el uso de adhesivos, que se aplican habitualmente en el mercado, garantizando que las capas sean inseparables.

El resultado es la barrera de permeación más eficiente del mercado, que evita que los hidrocarburos pasen a través de la pared de los tubos. Gracias a nuestra tecnología única de revestimientos y a nuestros esfuerzos para mejorar la calidad de los productos, KPS fue en 2005 la primera compañía del mercado en recibir la aprobación EN 14125. KPS Petrol Pipe System™ ha recibido también la aprobación en la última revisión UL 971.



#### Tubos conductivos

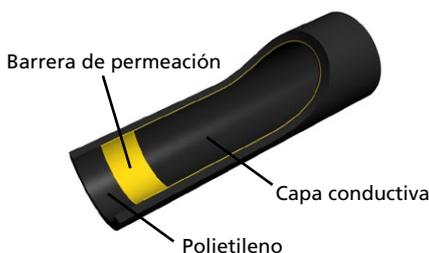
Los tubos conductivos KPS han sido desarrollados específicamente para evitar los riesgos electroestáticos, problema del que cada vez son más conscientes las compañías petrolíferas. Las tuberías conductivas KPS son nuestro mayor segmento de productos y de más rápido crecimiento, ya que se está incrementando el número de clientes que aprecian la importancia de eliminar los riesgos relacionados con la electricidad estática.

Los tubos conductivos KPS ofrecen muchas ventajas únicas. Han sido diseñados con una capa extra, un revestimiento interior conductor que proporciona a los tubos sus propiedades conductoras y el grado de permeabilidad más bajo del mercado. Como las tuberías deben conectarse a tierra, la electricidad estática se disipa fácilmente, eliminando así por completo cualquier riesgo relacionado con descargas estáticas e incendios debidos a la electricidad estática contenida en las tuberías.

El sistema conductivo incluye conectores (KP CC) para las juntas, así como accesorios de transición de plástico a acero, permitiendo conectar también el sistema de tubería a tierra.

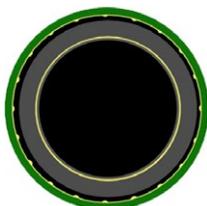
Nuestros tubos conductivos están aprobados conforme a EN 14125, UL 971 y están homologados en Alemania. Es el único sistema de tubos de plástico para combustible que cumple la norma EN 13463-1. Esta norma especifica el método y las exigencias básicas para el diseño, construcción, pruebas y marcas de equipamientos no eléctricos destinados a ser usados en atmósferas potencialmente explosivas.

OPW ha sido la primera y única compañía que ha recibido el certificado ATEX por su sistema de tuberías de plástico para combustible, confirmando que la gama de tubos conductivos KPS cumple la directiva ATEX 1999/92/CE.



### Tuberías de contención secundaria

Nuestras tuberías de contención secundaria han sido desarrolladas para proporcionar una seguridad medioambiental adicional. Al colocar un tubo secundario exterior sobre el primario interior se obtiene un espacio intersticial. Permite utilizar sistemas de detección de fugas para controlar este espacio.



Sistema de detección de fugas KP 315.

### 3.2 Pedidos

Los pedidos pueden hacerse por teléfono, correo electrónico o fax a través del representante local de OPW. Para localizar el distribuidor más cercano, véase la información en nuestra página Web [www.opwglobal.com](http://www.opwglobal.com).

### 3.3 Garantía

El sistema KPS Petrol Pipe System™ ha sido desarrollado para ofrecer un funcionamiento fiable durante muchos años. Hemos puesto sumo cuidado para minimizar el impacto medioambiental tanto durante su fabricación como durante su funcionamiento.

Periodo de garantía (desde la salida de fábrica):

- 15 años para tubos de plástico
- 15 años para accesorios de plástico
- 2 años para pasamuros, accesorios de transición
- 1 año para otros productos y piezas

Condiciones:

- El manejo, el almacenamiento y la instalación han de efectuarse siguiendo las instrucciones del manual de instalación
- La instalación debe ser efectuada por instaladores certificados
- Rellene y guarde la lista de comprobación
- No mezcle productos KPS con tubos o accesorios de otros fabricantes en una misma línea de tubería
- Utilice solo una máquina de soldar KPS para soldar productos KPS

OPW no acepta responsabilidad alguna por

instalaciones que no cumplan las condiciones especificadas más arriba, y la omisión en el cumplimiento de las mismas invalidará la garantía y la certificación del instalador.

### 3.4 Electricidad estática

Los objetos conductivos pueden tener potencial eléctrico diferente. Cuando dos objetos conductivos tienen una diferencia de potencial y están lo suficientemente cerca uno de otro, puede producirse una descarga entre ellos en forma de chispa.

En una estación de servicio en la que pueden existir vapores de combustible, una chispa puede prender fuego a una atmósfera explosiva. Para evitar que se produzcan descargas, los objetos en la estación de servicio han de mantenerse al mismo potencial. Esto se consigue haciendo que los objetos conductivos estén eléctricamente conectados entre sí. Cuando la equalización de potencial ha sido aplicada correctamente a todos los objetos de la estación de servicio, el riesgo de que se produzcan chispas debido a descargas electrostáticas es mínimo.

Un problema es el uso de tubos de plástico no conductivos que no pueden unirse eléctricamente y conectarse a tierra debido a su falta de conductividad eléctrica. Los tubos no conductivos son también una fuente de electricidad estática. Cuando el combustible pasa por un tubo no conductivo se produce electricidad estática debido a la fricción entre el combustible y la pared del tubo. La cantidad de electricidad estática generada depende de la velocidad del combustible, de la cantidad de turbulencia y del nivel de impurezas existentes en el combustible. La cantidad de turbulencia depende, por ejemplo, de las características superficiales del interior de la tubería, del diseño de los accesorios y del uso de curvaturas y codos.

Las cargas estáticas acumuladas en la pared del tubo pueden conducir a descargas en penacho, ya sea entre la pared del tubo y un objeto conectado a tierra, entre la pared del tubo y el combustible o entre diferentes áreas de la pared del tubo. Estas descargas ocurren a menudo en una atmósfera saturada en la que no hay oxígeno suficiente para generar una atmósfera explosiva, pero pueden ser peligrosas si entra aire en la tubería, por ejemplo, en el punto de la descarga.

Las cargas estáticas generan también un campo electrostático alrededor de la tubería donde objetos conductivos no están conectados a tierra y adquieren potencial electrostático. La diferencia de potencial eléctrico entre este objeto y otro objeto conductivo puede generar una chispa capaz de prender fuego en una atmósfera explosiva. Este riesgo puede ocurrir, por

ejemplo, en el área de descarga o en una arqueta.

Una manera fácil de evitar la acumulación de electricidad estática originada por el flujo de combustible, según exige la norma EN 14125, es usar tubos conductivos.

Al utilizar un sistema de tubería conductiva KPS, la carga se reduce a un millón de veces menos que en un sistema de tubería no conductiva.

## 4. Transporte, manipulación y almacenamiento

Las tuberías y accesorios de polietileno de KPS son de la más alta calidad, resistentes y particularmente idóneos para instalaciones subterráneas, ya que el polietileno es un material fuerte, que no se corroe como las tuberías de acero y tampoco es atacado por los microbios existentes en el suelo. Pese a ello, las tuberías y accesorios han de manejarse con cuidado para evitar daños.

Los arañosos en forma de V causados por objetos cortantes pueden debilitar el material de polietileno y conducir a la formación de grietas.

- Proteger, durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento las tuberías y accesorios.
- Guardar los productos en su embalaje protector hasta que tengan que usarse.
- Utilizar un vehículo de transporte con la caja plana y apilar los productos de manera ordenada y segura.
- Al levantar palets de tubos, cubrir cualquier borde cortante de las horquillas o carretillas elevadoras, o bien utilizar eslingas que no puedan rayar y dañar los tubos o rollos.

A temperaturas elevadas el polietileno se dilata ligeramente y se hace más flexible. En tiempo frío el material se contrae algo y se endurece.

- Los rollos han de almacenarse planos, a menos que tengan un apoyo adecuado y se aseguren bien a fin de evitar deformaciones de los tubos, especialmente en climas cálidos.



*Si los rollos se almacenan en posición vertical necesitan apoyos para evitar la deformación de los tubos.*

En contacto con el aire el polietileno se oxida y la exposición a la radiación UV acelera este proceso. El óxido en el polietileno no es visible y no puede ser soldado como el polietileno. La radiación UV daña también la barrera de permeación.

- **Los tubos almacenados al aire libre durante periodos de tiempo largos se deben cubrir para protegerlos contra la radiación UV.**

- **Los tubos han de almacenarse siempre con protecciones en los extremos para estar protegidos contra la contaminación y la suciedad.**
- **Los accesorios han de almacenarse protegidos de la luz solar directa y guardarse en envoltorios de plástico protectores hasta que tengan que usarse.**



*Protecciones en los extremos de los tubos para protegerlos contra la contaminación y la suciedad hasta el momento de la instalación.*

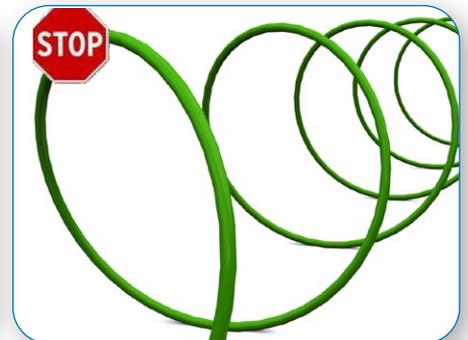
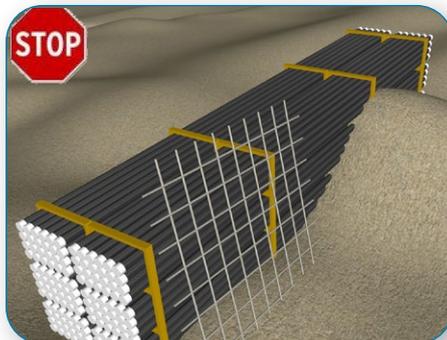
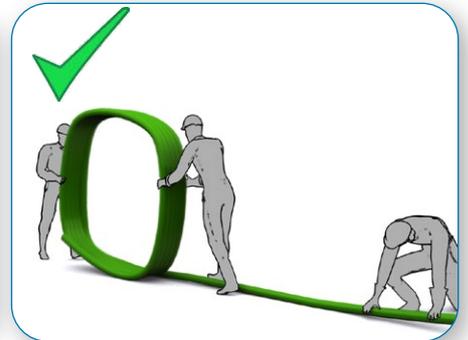
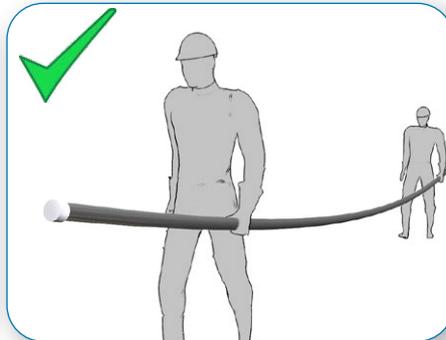
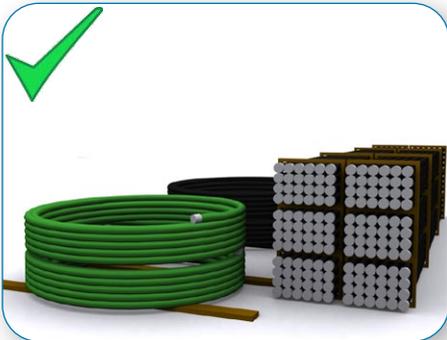
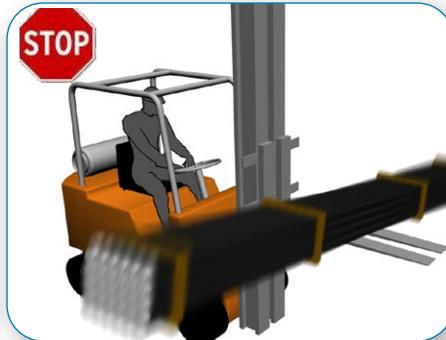
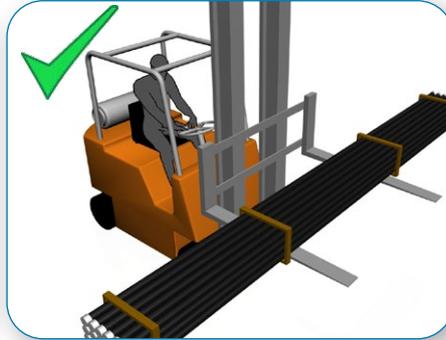
Nunca hay que instalar productos de polietileno en suelos sucios ya que la contaminación puede producir el hinchamiento y causar daños en la instalación. En contacto directo con la gasolina el polietileno se hincha hasta el 3 % de su volumen. En instalaciones subterráneas el hinchamiento de las tuberías puede reducirse debido a la presión que ejerce el material de recubrimiento, haciendo que el hinchamiento se produzca en el sentido longitudinal de la tubería.

El interior de las tuberías está protegido por una barrera de permeación que evita el contacto directo con el combustible que fluye por la tubería.

### 4.1 In situ

- Al efectuarse la entrega y antes de la instalación inspeccionar todo el material en busca de daños. Rechazar las tuberías con arañosos que tengan una profundidad superior al 10 % del grosor de la pared o que muestren otros daños significativos. El uso de material que haya sido dañado durante el transporte, almacenamiento o manejo invalida la garantía.
- Almacenar los palets de tubos sobre suelo horizontal lejos de lugares transitados y apoyados sobre una base de madera con una separación de 1 metro entre centros.
- No apilar más de 4 palets.
- Los rollos han de almacenarse sobre base plana con una protección adecuada.
- No apilar más de tres rollos.
- No arrastrar, hacer rodar ni lanzar las tuberías o los accesorios.
- No exponer nunca tuberías o accesorios al fuego o calor excesivo, por ejemplo, a chispas procedentes de soldaduras metálicas o de corte.

## 4.2 Manipulación de las tuberías



## 5. Vista general del sistema

Existen dos tipos de sistemas diferentes:

- Sistemas de aspiración, con bombas en los surtidores.
- Sistemas de impulsión, donde la bomba se encuentra situada en el tanque.

### 5.1 Sistema de aspiración

**Línea de descarga:** La pendiente de la línea de descarga hasta el tanque ha de ser como mínimo del 1 %. Cuando el vehículo cisterna hace la descarga, el combustible desciende hasta el tanque subterráneo por la fuerza de la gravedad. La línea de descarga solo se halla presurizada durante el tiempo que tarda el llenado del tanque subterráneo. Entre las descargas no hay combustible en la tubería.

**Líneas de producto:** En un sistema de aspiración existe generalmente una línea del producto para cada tipo de combustible y surtidor. La línea del producto tiene una pendiente mínima del 1 % desde el extremo del surtidor hasta el tanque. En el surtidor hay una bomba que aspira el combustible desde el tanque subterráneo cuando el conductor de un automóvil está repostando su vehículo.

### 5.2 Sistema de impulsión

**Línea de descarga:** El sistema para líneas de descarga es el mismo para los sistemas de impulsión que para los sistemas de aspiración.

**Líneas de producto:** En los sistemas de impulsión el combustible del tanque es impulsado a la línea de producto por una bomba sumergida en el tanque. La línea del producto se halla bajo una presión constante de 3,5 bares generalmente. Una línea presurizada puede atender a más de un surtidor y normalmente va de un surtidor a otro, habiendo una línea para cada tipo de combustible. La línea de impulsión ha de tener una pendiente de como mínimo el 1 % descendiendo desde el último surtidor al depósito.

**Golpes:** Cuando el sistema dispensa combustible se producen picos y golpes de presión en el sistema de tuberías al abrirse y cerrarse las válvulas, o al arrancar y pararse la bomba. Los golpes son más fuertes en los sistemas de impulsión y la fuerza que emiten puede llegar a los 12 bares. Para que puedan absorberse algunos de estos efectos el sistema de tuberías ha de ser flexible. Los picos de presión pueden reducirse utilizando tuberías flexibles. Los tubos de plástico tienen unas cualidades mucho mejores en este aspecto que las tuberías de acero o de fibra de vidrio.

## 6. Vista general de la instalación

Lo que se describe a continuación son sugerencias y recomendaciones sobre cómo realizar el trabajo para reducir a un mínimo las dificultades durante la instalación del sistema de tuberías.

### 6.1 Preparación del lugar

- Comprobar que el suelo no esté contaminado por combustible.
- Comprobar que se dispone de los planos revisados correctos.
- Comprobar la disponibilidad y la calidad del suministro de energía.
- Los tanques, venteos, descargas y surtidores han de colocarse primero y anclarse firmemente en la posición correcta en relación con el nivel del suelo.
- Instalar las arquetas de los tanques y cerciorarse de que los accesorios de acero de las tapas de los tanques están en su sitio.
- Las zanjas para las tuberías han de prepararse al nivel correcto para la colocación de las tuberías con la pendiente correcta hasta la arqueta. Lo más idóneo es que las tuberías puedan colocarse directamente en la zanja efectuando únicamente pequeños ajustes. La arena limpia o gravilla con un diámetro  $\leq 16$  mm es un material aprobado como base y recubrimiento.
- Comprobar dos veces los niveles y las pendientes antes de marcar los puntos de entrada en la arqueta del tanque. Ajustar las zanjas si es necesario.
- Desenrollar los tubos el día anterior a la instalación y comprobar que están disponibles todas las herramientas y equipamientos necesarios.

### 6.2 Instalación de las tuberías

No es necesario que las tuberías se instalen en el orden que se describe, pero sirve de ayuda tener un proceso estandarizado.

- Instalar las líneas de descarga empezando por el extremo del tanque y proseguir hasta el punto de descarga. Asegurarse de que exista espacio suficiente para todas las líneas.
- Comprobar que los tubos estén bien apoyados durante la instalación.
- Instalar líneas de ventilación y líneas de recuperación de vapores fase I, empezando por el extremo del tanque y siguiendo hasta el conducto de ventilación. A ser posible, colocar las líneas de ventilación en la misma zanja que las líneas de descarga.
- Instalar las líneas del producto empezando en el tanque y siguiendo hacia los surtidores.

- Instalar la recuperación de vapores fase II, empezando desde el extremo del tanque hacia los surtidores.
- Instalar los conductos para cables eléctricos con una pendiente y apartados de los edificios. Sellar los conductos eléctricos en los extremos para evitar la entrada de combustible y vapores.

Comenzar instalando la línea de tubería más larga. De esta manera, en caso de que se cometa un error, se podrá aprovechar la tubería para la siguiente línea que se tenga que instalar.

Trabajar en líneas paralelas para permitir así el enfriamiento de cada soldadura antes de proseguir con la instalación.

### 6.3 Pruebas y finalización

- Cuando se instala la tubería conductiva KPS, probar la conductividad de todas las tuberías terminadas antes de conectarlas al punto final.
- Efectuar la prueba de presión de los tubos secundario y primario para confirmar su integridad y la resistencia mecánica del sistema.
- Efectuar la prueba de estanqueidad de los tubos secundario y primario. Utilizar solución jabonosa para localizar las fugas.
- Efectuar las conexiones a tierra y las uniones para igualar el potencial eléctrico del sistema de tuberías enterrado. Consultar siempre a un técnico eléctrico competente que tenga buen conocimiento de las disposiciones locales y regionales.
- Rellenar la lista de comprobación de la instalación y demás documentación; hacer fotografías para documentar la instalación y proporcionar un plano de la instalación para la documentación y como referencia para posteriores trabajos de mejora y mantenimiento.
- Recubrir cuidadosamente asegurándose de que cada tubería queda bien apoyada por el material de recubrimiento.

## 7. Preparación del lugar y colocación de las tuberías

### 7.1 Preparación del lugar

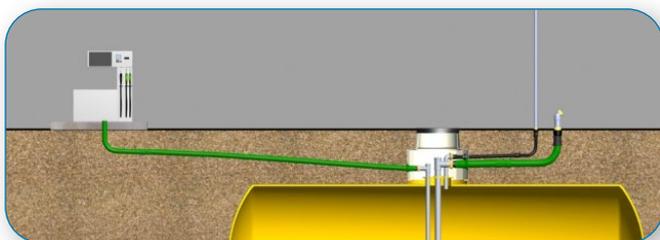
- Comprobar que el suelo no esté contaminado por combustible.
- Comprobar la disponibilidad y la calidad del suministro de energía. La máquina de soldar KP 108B opera con corriente alterna estándar. Normalmente pueden utilizarse conexiones de potencia fijas en generadores portátiles eléctricamente estables con una potencia nominal de como mínimo 4 kW. **La potencia ha de mantenerse entre 230 V ~ ±15 % (195,5 V – 264,5 V) a 45 – 65 Hz.** Para comprobar la tensión se ha de mantener apretado el botón SELECT.
- Por razones de seguridad no deben realizarse trabajos en la estructura metálica ni en la marquesina durante la instalación de los tubos.
- El lugar donde se instalan tanques y tuberías ha de estar libre de materiales de construcción.
- Instalar las arquetas de los tanques siguiendo las instrucciones del fabricante.

### 7.2 Colocación de las tuberías y preparación de zanjas

La tubería KPS ha sido diseñada para enterrarla directamente en el suelo. Normalmente no es necesario protegerla dentro de conductos de acero, plástico, hormigón o ladrillos, ni debe ser usada para aplicaciones al aire libre. Consulte a KPS antes de instalar esta tubería de otras formas distintas a las que se describen y se recomiendan en este manual.

#### Zanjas y colocación de tuberías

Las zanjas han de excavar de manera que se consiga una pendiente descendiente continua hasta el tanque de, por lo menos, el 1 % (1 cm/metro). Esto es aplicable a cualquier trabajo de instalación de tuberías, tanto para los sistemas de aspiración como para los de impulsión, a fin de permitir una buena operatividad y condiciones aceptables para los trabajos de mantenimiento y reparación que exijan el vaciado de las tuberías.



En los sistemas de aspiración es esencial que la tubería esté sobre una pendiente continua para lograr un buen funcionamiento.

Las zanjas han de prepararse con una base de 10-15 cm de material sobre el que se colocarán después las tuberías. Los materiales indicados a continuación están aprobados como base y recubrimiento:

- Gravilla bien redondeada, diámetro  $\leq 16$  mm.
- Arena limpia.



De izquierda a derecha: gravilla y arena.

No utilizar ningún otro material, como grava, ya que puede dañar las tuberías.

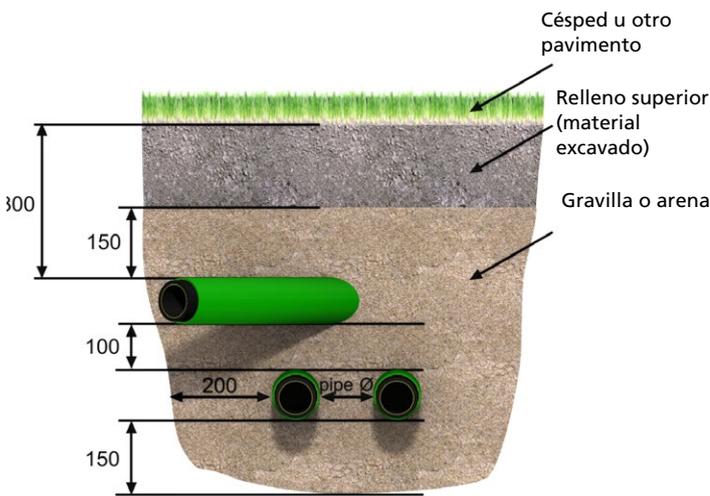
El mejor resultado se obtiene cuando las tuberías se colocan directamente sobre la base. Para pequeños ajustes de la pendiente, usar sacos con material de recubrimiento, colocados debajo de las tuberías a intervalos de como mínimo 1 metro, y siempre inmediatamente debajo de cualquier unión. Los sacos con material de recubrimiento han de utilizarse también para separar tuberías que se cruzan. No hay que utilizar piezas de madera, ya que estas se estropean a lo largo del tiempo dejando huecos. Tampoco hay que utilizar piedras ni ladrillos, ya que sus bordes cortantes podrían dañar las tuberías. Hay que evitar el uso de espuma de estireno como soporte o para separar tuberías debido a que este material se deteriora rápidamente en contacto con los hidrocarburos. No conviene tampoco el uso de trozos de tubos de plástico, ya que podrían desplazarse durante el recubrimiento y, a menudo, son insuficientes como soporte, aunque pueden usarse para separar tuberías paralelas.



Si no se puede colocar directamente la tubería sobre la base, es conveniente utilizar sacos con arena como soporte, a intervalos cortos.

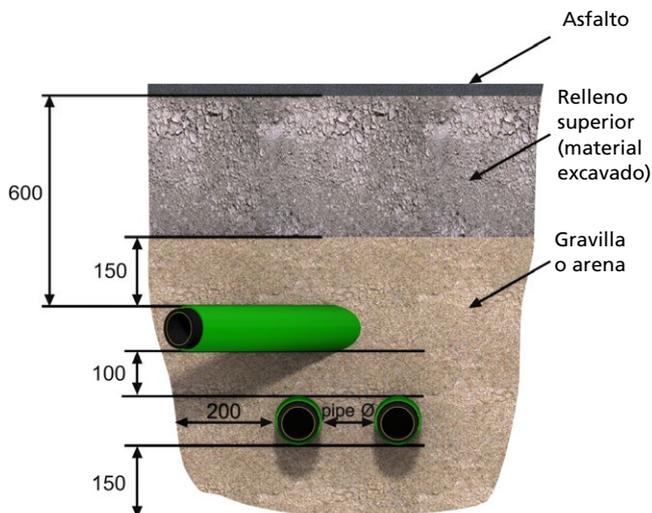
Si se usa arena como base y recubrimiento, será necesario compactarla mecánicamente con una máquina aproximadamente cada 20 cm. La profundidad óptima de la capa depende de la máquina utilizada. Saturar la arena con agua puede contribuir a la compactación, pero no es suficiente como método único de compactación. La grava es autocompactante, lo que hace innecesario un compactado mecánico.

Cuando se calcula la profundidad y la pendiente de la zanja, se debe considerar que, cuando esté terminada la instalación, la tubería ha de quedar enterrada a una profundidad mínima de 300 mm desde la parte superior del tubo hasta el nivel del suelo (250 mm si se usa hormigón reforzado).



Espacios mínimos para zonas verdes (sin tráfico).

En áreas transitadas por vehículos de hasta 60 toneladas, la profundidad de enterramiento debe aumentarse hasta 600 mm como mínimo. Si los vehículos que transitan por la zona superan las 60 toneladas se precisa una profundidad aún mayor. Se deben seguir las exigencias estándar y las disposiciones correspondientes a trabajos sobre el terreno. Si las regulaciones locales exigen un enterramiento más profundo que el indicado por OPW, deben respetarse dichas regulaciones.



Espacios mínimos para vehículos con peso de hasta 60 toneladas.

Excavar las zanjas con el ancho suficiente para que la distancia entre las tuberías no sea inferior al diámetro en cm de las tuberías y no queden a menos de 20 cm del lateral de la zanja o de objetos cortantes. Si se usan rollos, excavar zanjas que permitan curvas amplias en lugar de curvas cerradas de 90°.

### Colocación de las tuberías

Colocar las tuberías sobre una capa de 10-15 cm de material de base con un mínimo igual al diámetro en cm de las tuberías entre tuberías paralelas o entre tuberías que se cruzan y una distancia de 20 cm como mínimo hasta el lateral de la zanja o hasta cualquier objeto cortante.

OPW recomienda el uso de rollos de tuberías cuando se trata de líneas largas, para reducir al mínimo el número de empalmes. Para longitudes más cortas, por ejemplo, entre surtidores en un sistema de impulsión, pueden ser preferibles las tuberías rectas a fin de obtener el mejor ángulo de entrada en las arquetas de surtidor.



Tuberías de rollo formando curvas suaves que permiten que las tuberías se ajusten a los cambios de temperatura o a los movimientos del suelo.

Para compensar los movimientos de las tuberías a causa de los cambios de temperatura o desplazamientos/ asentamientos en el suelo, hay que ir colocando los rollos de manera que los tubos formen curvas suaves y terminar con longitudes rectas con un codo de plástico debajo del punto de descarga y en la arqueta del tanque.

Comprobar dos veces los niveles y las pendientes antes de marcar los puntos de entrada en la arqueta del tanque. Ajustar las zanjas si es necesario.

### Evitar:

- Empalmes innecesarios de tuberías fuera de las arquetas.
- El cruce de tuberías si es posible otra solución utilizando una disposición diferente de las tuberías.
- El enterramiento de piezas metálicas en el suelo.

El radio de codo mínimo de una tubería no ha de ser superior a 20 veces el diámetro de la tubería.

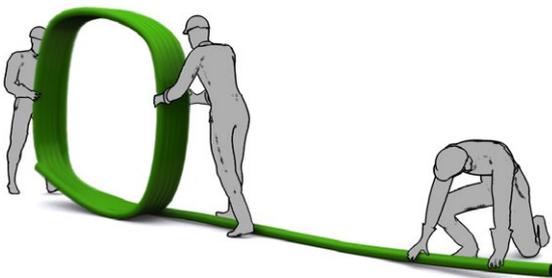
Tubería	Radio de codo mín. (mm)
KP 32	640
KP 40/32	800
KP 54	1080
KP 63	1260
KP 75/63	1500
KP 90	1800
KP 110	2200
KP 125/110	2500

### 7.3 Cómo desenrollar las tuberías

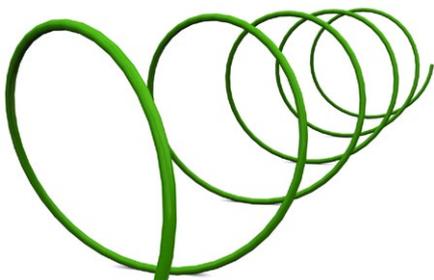
Hay que tener cuidado al desenrollar los rollos, ya que la tubería puede enderezarse con bastante fuerza. Para desenrollar la tubería son necesarias como mínimo dos personas. Antes de cortar las cintas que sujetan el rollo, hay que apretar el extremo de la tubería con una cuerda y un nudo corredizo.



Una persona ha de sujetar el tubo y otra efectuar el corte.



Una forma correcta y segura de desenrollar una tubería es entre tres personas.



Evite esto.

En climas fríos los rollos deben precalentarse suavemente antes de desenrollarlos, ya sea almacenándolos la noche anterior en interiores con calefacción o en un contenedor con un ventilador de calefacción de tipo industrial. Hay que tener cuidado para no someter la tubería a calor excesivo (más de 60 °C) que podría dañar el material.



Alineamiento de los rollos.

### 7.4 Desenrollador

El KP UC-01 es un accesorio que facilita la tarea de desenrollado. El desenrollador puede utilizarse sobre el asfalto, en un palet o sobre un suelo sucio. Es sencillo de montar y cuando no está montado cabe en un palet.

En climas fríos puede utilizarse junto con una lona y un calefactor de aire industrial. Hay que tener cuidado de no superar los 60 °C, pues las tuberías resultarían dañadas.



KP UC-01.

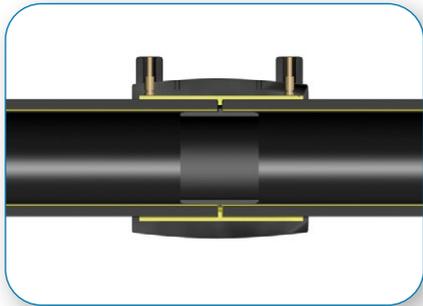


KP UC-01 en acción.

## 8. Corte de tuberías

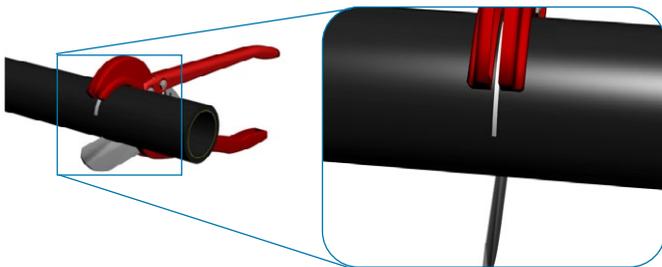
### 8.1 Herramientas de corte

Para tener la seguridad de que las tuberías puedan unirse a otras piezas del sistema es importante que se corten en perfecto ángulo recto. Los cortes han de hacerse con herramientas aprobadas por KPS. Nunca deben cortarse los tubos con sierra.



Las tuberías han de cortarse en ángulo recto para adaptarse a los manguitos de soldadura.

Podrán cortarse con la tijera para tubos KPS los tubos de hasta 63 mm de diámetro. Para usar la tijera para tubos, colocar la sección curva en la parte superior del tubo y la hoja de corte debajo. Colocar la tijera de esta forma es importante para garantizar el corte en ángulo recto. Mantener el mango inferior inmóvil y utilizar el superior para hacer el corte. Una vez realizado esto, comprobar que se ha hecho el corte en ángulo recto.



Las tijeras pueden utilizarse para cortar tubos de hasta de 63 mm de diámetro.



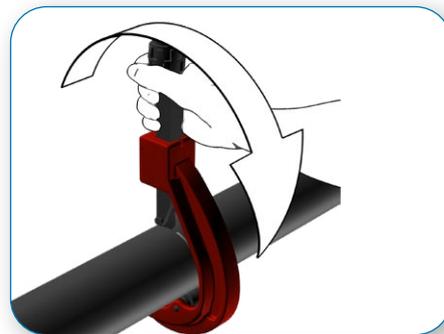
**PRECAUCIÓN:** Para evitar daños personales, proceder con precaución al utilizar herramientas cortantes.

El cortatubos rotatorio KPS puede utilizarse para todos los diámetros desde 48 hasta 125 mm.

- Para abrir el cortatubos, apretar la tuerca de apertura.
- Colocar el cortatubos con los rodillos debajo del tubo y presionar la rueda cortadora para ponerla en

contacto con el tubo. Girar el pomo del cortatubos media vuelta en el sentido de las agujas del reloj.

- Girar el cortatubos en el sentido opuesto al que se encuentra usted y alrededor del tubo toda una vuelta. Girar el pomo media vuelta en el sentido de las agujas del reloj.
- Seguidamente girar el cortatubos en sentido contrario y por cada vuelta girar el pomo unos 45° para presionar la rueda cortadora hacia el interior del tubo. Repetir la operación hasta completar el corte.



El giro del cortatubos efectuará los cortes en perfecto ángulo recto.



**PRECAUCIÓN:** Hay que tener cuidado al cortar tubos que han estado enrollados, aunque hayan sido desenrollados, ya que los extremos tienden a recuperar la forma curva y hay riesgo de que golpeen a los trabajadores causando daños. Una persona ha de hacer el corte mientras otra sujeta el tubo.



**AVISO:** En caso necesario, eliminar cualquier rebaba con la herramienta para lijar que va incluida en el cortatubos.

No utilizar un cuchillo corriente para quitar las rebabas, ya que hay riesgo de hacer involuntariamente cortes que podrían ensancharse hasta formar grietas.

Para sacar la herramienta para lijar, inclinar el cortatubos y apretar el botón de sujeción.

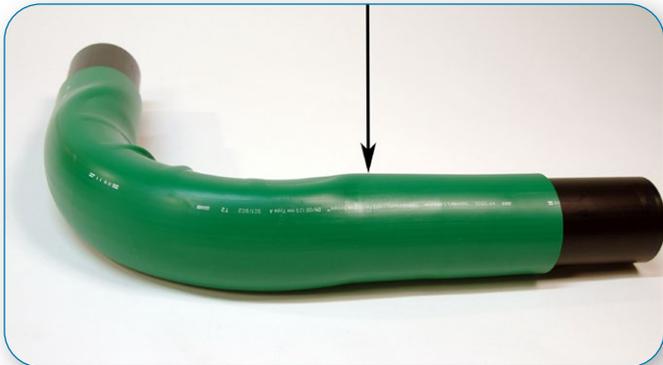
## 8.2 Corte de tuberías de contención secundario

Cuando hay que cortar tuberías de contención secundario, pueden cortarse a la vez tanto el tubo interior como el exterior con el cortatubos rotatorio.

Al lijar el tubo exterior de las tuberías con contención secundario, medir siempre la profundidad de inserción del accesorio que se está utilizando. Se debe tener cuidado para no dañar el tubo interior cuando se está cortando el exterior.

## 8.3 Corte de codos

Los codos se hacen a partir de tuberías KPS dobladas a 90° o a 45°. Para cortar un codo a la longitud deseada, hay que asegurarse de que no se corta demasiado cerca de la sección curvada. La parte del codo que se introduce en el manguito de soldadura ha de ser de forma totalmente recta y circular. Asegurarse de no cortar hasta donde empieza el codo.



*La parte del codo que se introduce en el manguito de soldadura ha de ser de forma totalmente recta y circular.*

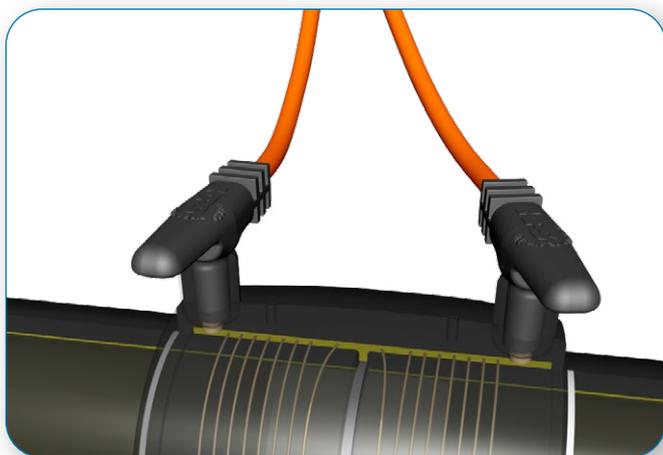
## 9. Soldadura

### 9.1 Soldadura de electrofusión

Las tuberías y accesorios de polietileno del sistema KPS están unidos entre sí mediante soldadura de electrofusión. La temperatura ambiente a la que puede hacerse la soldadura es de entre **-10 °C y +45 °C (14 °F y +110 °F)**. No se deben hacer soldaduras si llueve o en condiciones de humedad a menos que la tubería y el manguito puedan mantenerse absolutamente secos. Nunca ha de haber agua en la superficie de las tuberías o accesorios si han de soldarse. Evitar la soldadura bajo luz solar directa ya que las tuberías y el manguito podrían adquirir temperaturas diferentes.

El principio de la soldadura de electrofusión es calentar una resistencia de alambre que está debajo de la superficie interior del accesorio/manguito de soldadura a una temperatura suficiente para que se funda el material de PE (polietileno) de la superficie exterior de la tubería y de la superficie interior del accesorio.

La temperatura dentro del manguito alcanza unos **+200 °C**. La transmisión del calor en el polietileno es lenta y solo se funde el material que rodea al alambre. El polietileno se dilata durante el calentamiento, y la presión en el área de fusión aumenta ya que el material frío de alrededor evita que se expanda el material fundido. De esta forma se obtiene una soldadura de fusión fuerte y homogénea.



*Durante la electrofusión el material se funde por el calor procedente del cableado del manguito y la tubería se funde con el manguito de soldadura.*

Para que la soldadura se comporte adecuadamente, hay que eliminar en primer lugar la capa de óxido que se forma en todas las superficies de polietileno de las tuberías, codos, tes y accesorios de transición, ya que este óxido impide la fusión con el polietileno en el interior del manguito de soldadura. En el polietileno el óxido no es visible, pero está presente en todas las

superficies del material que han estado en contacto con el aire. En las superficies expuestas a la radiación UV aumenta la oxidación.



**PRECAUCIÓN:** No soldar si hay riesgo de líquidos o vapores inflamables. Antes de soldar comprobar siempre que se han eliminado totalmente la gasolina y sus vapores.

### 9.2 La máquina de soldar

Las máquinas y los cables de soldar KPS calculan y aplican automáticamente la potencia, energía y tiempos de soldadura necesarios. No deben utilizarse otras máquinas y cables de soldar. Las máquinas se entregan con dos juegos de cables: grises para terminales de 4 mm y naranjas para terminales de 2 mm.

En función de la temperatura ambiente, la máquina de soldar KPS ajusta el tiempo de soldadura para un resultado óptimo. La máquina requiere 30 minutos para ajustar las condiciones de funcionamiento antes de empezar a soldar. Las tuberías, manguitos y accesorios que han de soldarse conviene que tengan la misma temperatura. La soldadura puede hacerse en un intervalo de temperaturas que va **desde -10 °C a +45 °C (14 °F a +110 °F)**.

**La potencia ha de mantenerse entre 230 V ~ ±15 % (195,5 V – 264,5 V) a 45 – 65 Hz.** Para comprobar la tensión se ha de mantener apretado el botón SELECT.

Si se utiliza un generador portátil, el requisito mínimo es una potencia de 4 KVA con cables alargadores de 2,5 mm.

Si se produce un corte de corriente durante la soldadura, ésta podrá reiniciarse, pero únicamente después de haber dejado enfriar completamente el manguito (un mínimo de 2 horas). La soldadura sólo puede repetirse una vez.

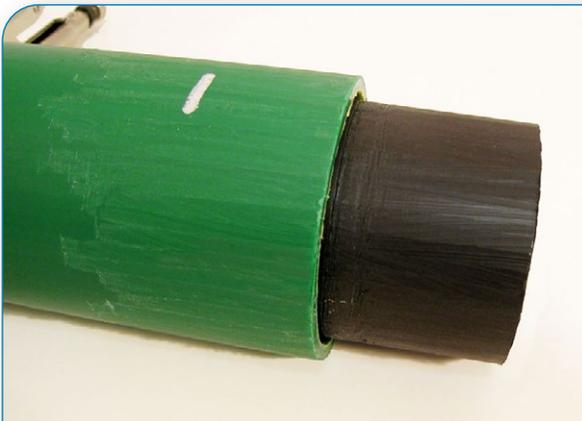
Por su propia seguridad, la máquina soldadora está provista de un disyuntor diferencial. Para más información sobre el funcionamiento y mantenimiento de la máquina de soldar, consulte el manual correspondiente entregado con el producto.



**PRECAUCIÓN:** No conviene utilizar la máquina de soldar en áreas peligrosas, entre las que se incluyen aquellas donde hay vapores de combustible.

### 9.3 Preparativos y soldadura

- Comprobar que no estén dañados los productos.
- Limpiar la suciedad con un trapo o papel limpio.
- Asegurarse de que las tuberías se han cortado en ángulo recto.
- Medir la profundidad de inserción del manguito. Si se usa una cinta métrica de acero, tener cuidado de no rayar el interior del manguito de soldadura.
- Marcar la profundidad de la inserción en la tubería/codo/te/accesorio de transición. La marca nos sirve para conocer el área sobre la que hay que eliminar la capa de óxido.
- Retirar con un rascador el óxido de las zonas que se van a soldar. Debe retirarse como mínimo 0,1 mm de la superficie en toda la zona que se va a soldar + 1 cm adicional para facilitar la inspección visual.



*Tubos lijados correctamente. El óxido ha sido eliminado de toda la superficie que se va a soldar.*



*Lijado insuficiente. No se han lijado todas las áreas.*

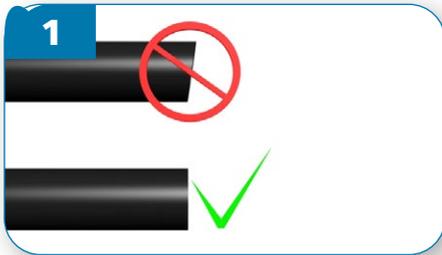
- Rehacer las marcas para la profundidad de la inserción en la tubería/codo/te/accesorio de transición, ya que estas desaparecen después del lijado.
- Limpiar las partes lijadas o raspadas de las tuberías/codo/te/accesorio de transición, así como el interior del manguito de soldadura, con acetona o isopropanol y un trapo limpio para quitar grasa, humedad o suciedad. Después de la limpieza no tocar los manguitos con los dedos.
- Si se usan tubos conductivos, introducir primero un conector de conductividad (KP CC) en uno de los elementos que hay que soldar.
- Introducir el tubo/codo/te/accesorio de transición en el manguito, asegurarse de que se introducen completamente hasta el fondo del manguito y que quedan correctamente alineados, y fijarlos con una abrazadera de fijación. No fijarlos con demasiada fuerza o demasiado cerca del manguito de soldadura, pues podría deformarse ovalmente la tubería e impedir una soldadura correcta.
- Asegurarse de que las piezas que han de soldarse no están sujetas a esfuerzos.
- Comprobar la conductividad.
- Unir los cables de soldar al manguito e iniciar el proceso de soldadura.
- Una vez completada la soldadura, comprobar que las piezas no se han movido durante la misma.



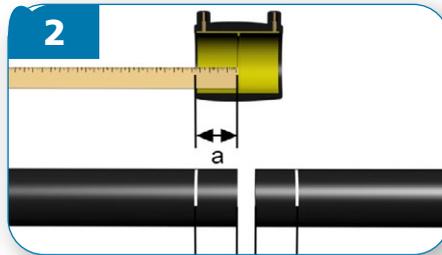
**AVISO:** Si el procedimiento de soldadura se interrumpe, dejar enfriar un mínimo de 2 horas y luego comprobar que las tuberías estén en posición antes de soldar de nuevo. La soldadura solo puede repetirse una vez.

- Marcar el manguito con una "X", escribir la fecha, la hora y el número de licencia KPS del instalador.
- Dejar las abrazaderas de fijación durante 30 minutos como mínimo para que el manguito adquiriera la temperatura ambiente. En ambientes calurosos el tiempo de enfriamiento puede ser superior a 30 minutos.
- Comprobar de nuevo la conductividad, una vez se haya enfriado el manguito.

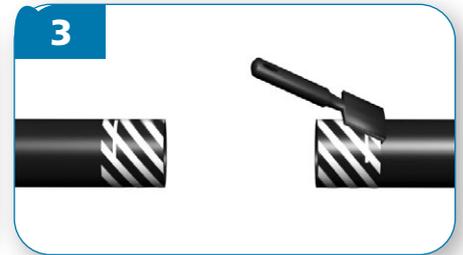
## 9.4 Soldadura de dos tubos de pared simple



Cortar las tuberías en ángulo recto.



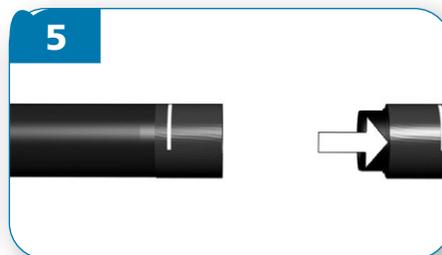
Medir la profundidad de inserción y marcar los tubos.



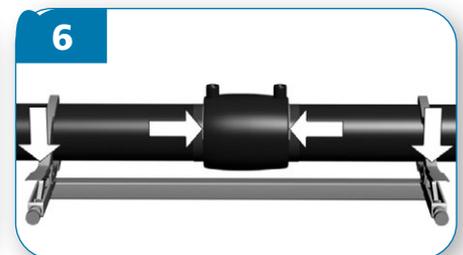
Retirar la capa de óxido y renovar las marcas de inserción.



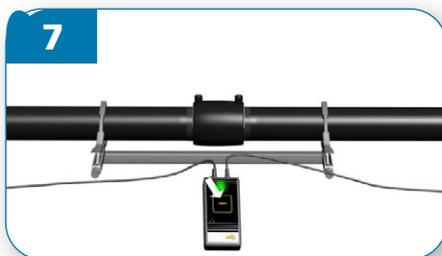
Limpiar el área que va a soldarse de los tubos y el interior del manguito de soldadura con acetona o isopropanol.



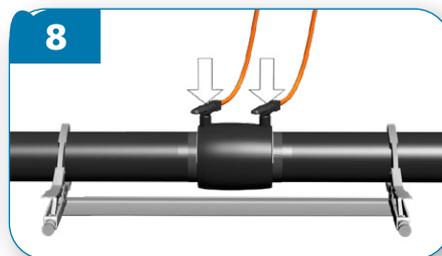
En tubos conductivos, insertar un KP-CC en la junta.



Unir la junta y fijarla en su sitio utilizando una abrazadera. Comprobar que los tubos se introducen hasta el fondo del manguito de soldadura.



Comprobar la conductividad.

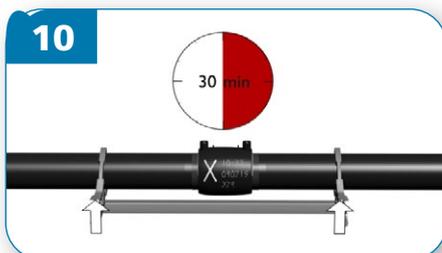


Conectar los cables de soldar al manguito y seguir las instrucciones correspondientes a la máquina de soldar.



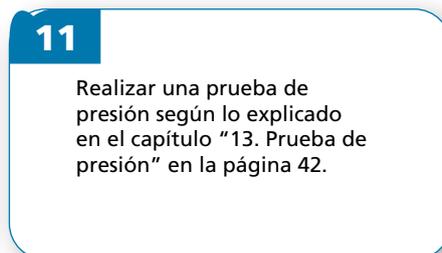
Comprobar que no se hayan movido los tubos durante la soldadura. Comprobar que han salido los indicadores de la soldadura.

Marcar el manguito de soldadura con una "X", la fecha, la hora y el número de licencia de instalador KPS.

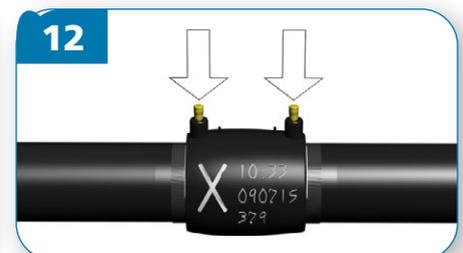


Dejar que la junta se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura ambiente antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos.

Volver a comprobar la conductividad.

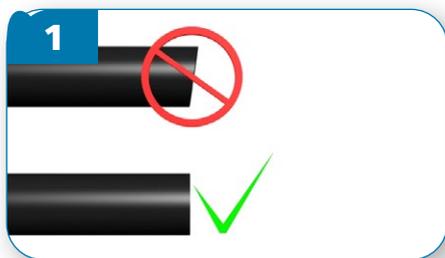


Realizar una prueba de presión según lo explicado en el capítulo "13. Prueba de presión" en la página 42.

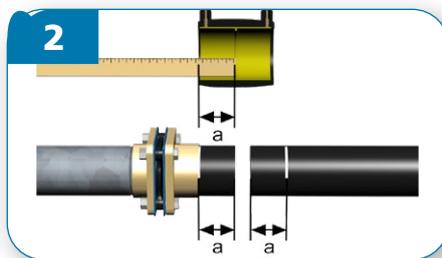


Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado la prueba de presión.

## 9.5 Soldadura de un tubo de pared simple y un accesorio de transición de plástico a acero



Cortar las tuberías en ángulo recto.



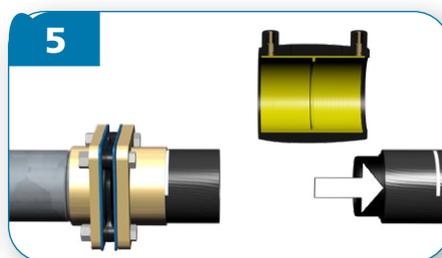
Medir la profundidad de inserción y marcar el tubo y el accesorio de transición.



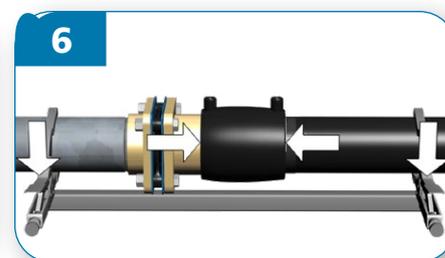
Retirar la capa de óxido y renovar las marcas de inserción.



Limpiar el área que va a soldarse del tubo y del accesorio de transición y el interior del manguito de soldadura con acetona o isopropanol.



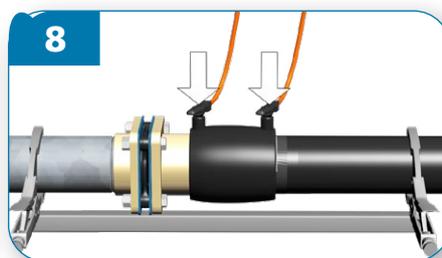
En tubos conductivos, insertar un KP-CC en la junta.



Unir la junta y fijarla en su sitio utilizando una abrazadera. Comprobar que el tubo y el accesorio de transición se introducen hasta el fondo del manguito de soldadura.



Comprobar la conductividad.

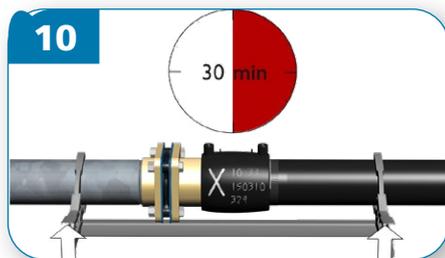


Conectar los cables de soldar al manguito y seguir las instrucciones correspondientes a la máquina de soldar.



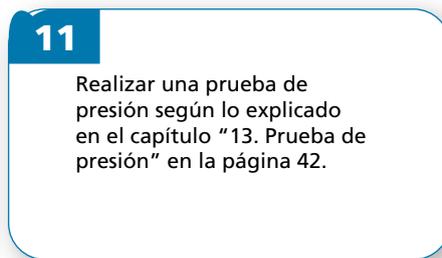
Comprobar que el tubo y el accesorio de transición no se hayan movido durante la soldadura. Comprobar que han salido los indicadores de la soldadura.

Marcar el manguito de soldadura con una "X", la fecha, la hora y el número de licencia de instalador KPS.

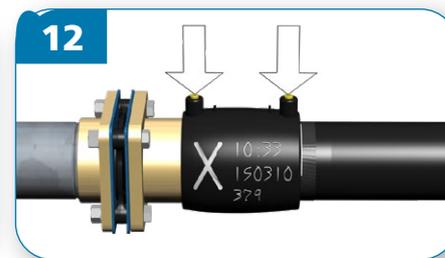


Dejar que la junta se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura ambiente antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos.

Volver a comprobar la conductividad.



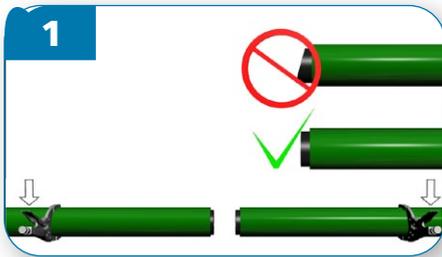
Realizar una prueba de presión según lo explicado en el capítulo "13. Prueba de presión" en la página 42.



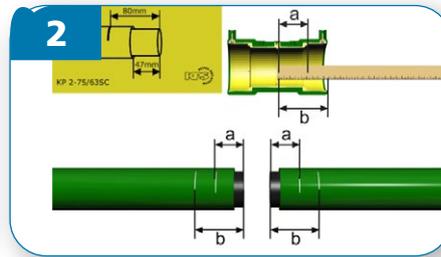
Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado la prueba de presión.

## 9.6 Soldadura de dos tubos de doble pared con el manguito de soldadura integrado

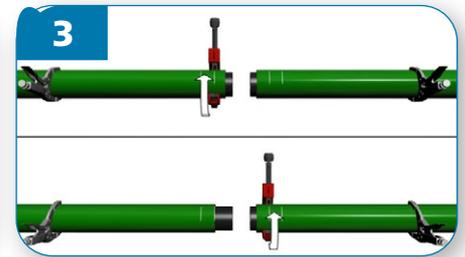
KP 2-75/63SC, KP 2-75/63SCA  
KP 2-125/110SC



1 Comprobar que los tubos se han cortado en ángulo recto y sujetar con abrazaderas el tubo/codo firmemente a unos 50 cm del extremo.

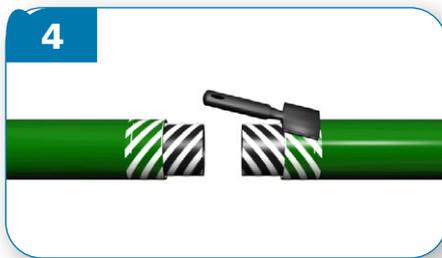


2 La profundidad de las inserciones está impresa en la etiqueta del manguito de soldadura. Marcar ambas profundidades.



3 Ajustar el tubo secundario para que se adapte a la profundidad de inserción.\*

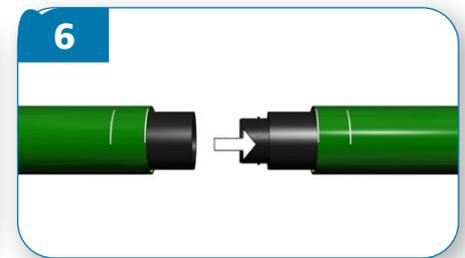
\* Si se usan tuberías rectas (no rollos) también se puede colocar el tubo exterior a la altura de la profundidad de la inserción interior y seguidamente sujetarlo firmemente con abrazaderas antes de marcar la profundidad de la inserción del tubo exterior. Opcionalmente, se puede marcar el tubo interior en el extremo opuesto para asegurarse de que está correctamente colocado con relación al tubo exterior.



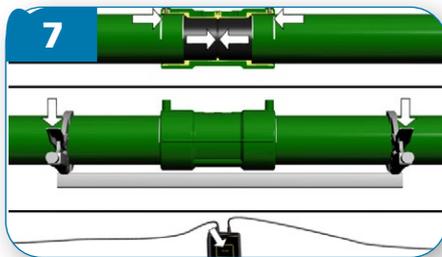
4 Eliminar la capa de óxido con una rasqueta partiendo del área que ha de soldarse + 1 cm. Renovar las marcas de inserción.



5 Limpiar el área de los tubos/codos/tes que van a ser soldados y el interior del manguito de soldadura con acetona o isopropanol.

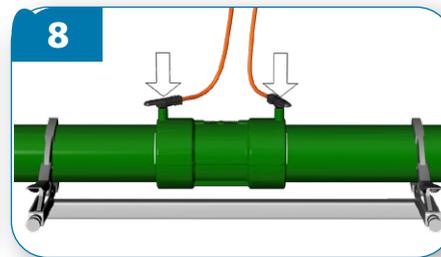


6 En tubos conductivos, insertar un KP-CC en la junta.

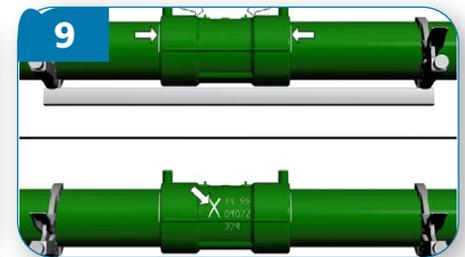


7 Unir la junta y fijarla en su sitio utilizando una abrazadera. Comprobar que las tuberías/codos/tes se introducen hasta el fondo del manguito de soldadura.

Comprobar la conductividad.

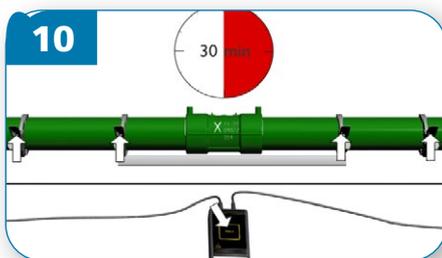


8 Conectar los cables de soldar al manguito y seguir las instrucciones correspondientes a la máquina de soldar.



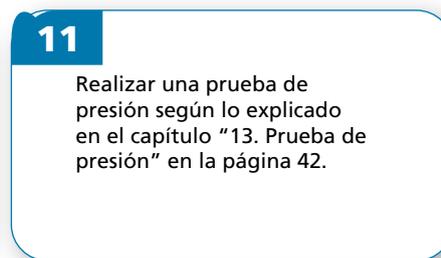
9 Comprobar que no se hayan movido las tuberías/codos/tes durante la soldadura. Comprobar que han salido los indicadores de la soldadura.

Marcar el manguito de soldadura con una "X", la fecha, la hora y el número de licencia de instalador KPS.

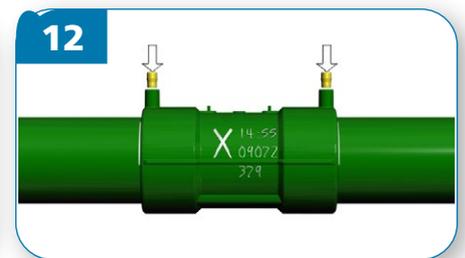


10 Dejar que la junta se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura ambiente antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos.

Volver a comprobar la conductividad.



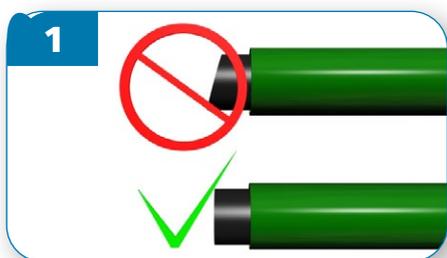
11 Realizar una prueba de presión según lo explicado en el capítulo "13. Prueba de presión" en la página 42.



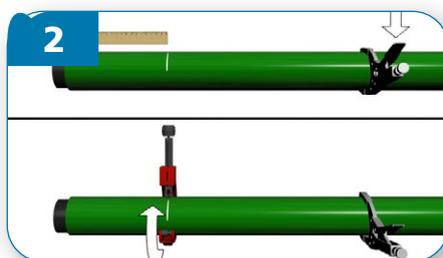
12 Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado la prueba de presión.

## 9.7 Terminación del sistema de contención secundario sin unión

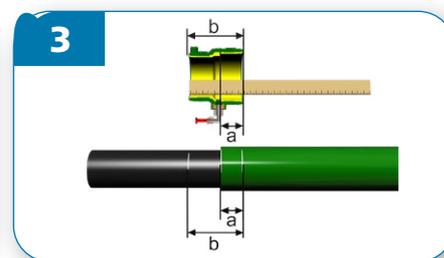
KP T75/63SC



Cortar las tuberías en ángulo recto.

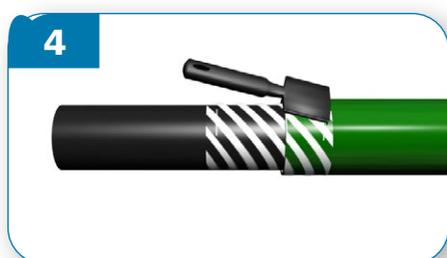


Calcular la longitud del tubo primario que se necesita para las conexiones, sujetar con abrazaderas el tubo firmemente a unos 50 cm y cortar lo que sea necesario del tubo exterior.

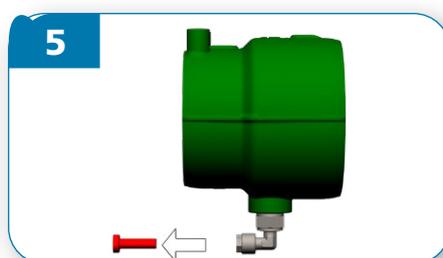


Medir la profundidad de inserción del tubo exterior en el accesorio terminal y el punto en el que el tubo interior ha de salir del accesorio.

Marcar en los tubos las profundidades de inserción.



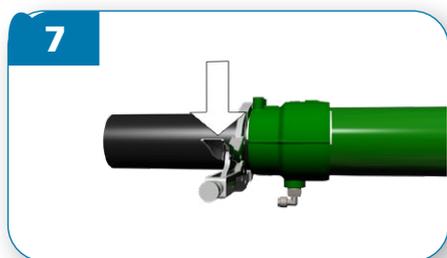
Eliminar la capa de óxido y renovar las marcas de los tubos exteriores.



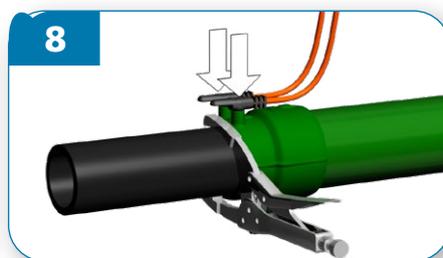
Como precaución, abrir el terminal de prueba del accesorio terminal KP T para evitar que el aire caliente forme presión en el espacio intersticial durante la soldadura.



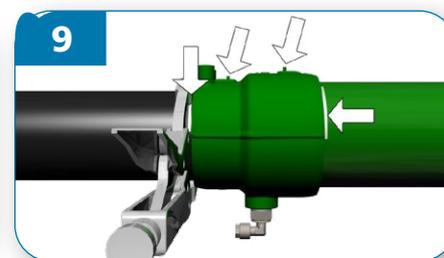
Limpiar las áreas de los tubos que van a soldarse y el interior del accesorio terminal con acetona o isopropanol.



Unir el accesorio terminal KPS y bloquearlo suavemente con una abrazadera. La tubería NO DEBE estar ovalada. El terminal de prueba del KP T ha de orientarse hacia abajo para permitir el drenaje del espacio intersticial.



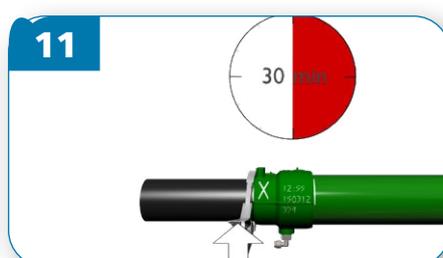
Conectar los cables de soldar al manguito y seguir las instrucciones correspondientes a la máquina de soldar.



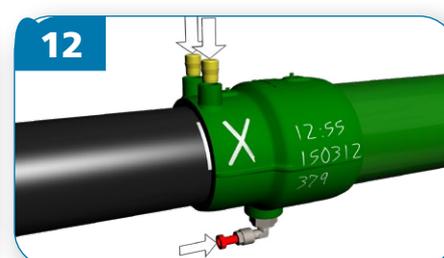
Comprobar que el accesorio terminal KPS no se haya movido durante la soldadura. Comprobar que haya salido el indicador de la soldadura.



Marcar el manguito de soldadura con una "X", la fecha, la hora y el número de licencia de instalador KPS.



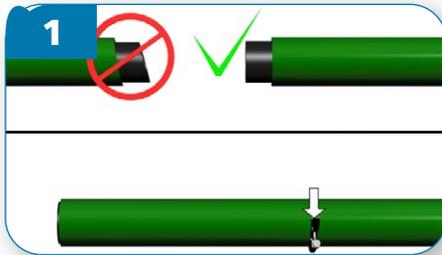
Dejar que la soldadura se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura ambiente antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos.



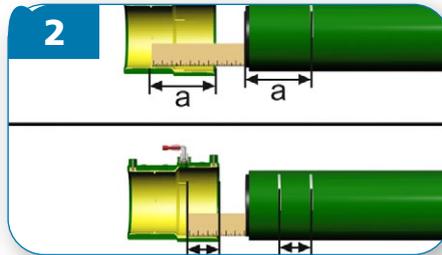
Cerrar el terminal de prueba y colocar los tapones antiestáticos después de haber efectuado una prueba de presión.

## 9.8 Terminación del sistema de contenimiento secundario para unión

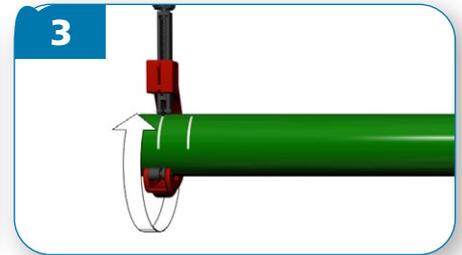
KP T75/63SC-L, KP T125/110SC



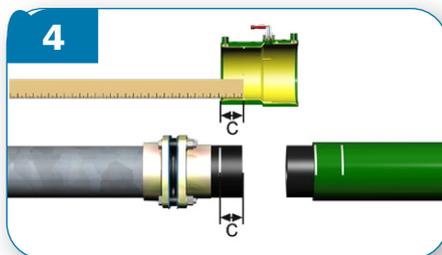
1 Comprobar que las tuberías se han cortado en ángulo recto y sujetar con abrazaderas la tubería firmemente a unos 50 cm del extremo.



2 Medir las profundidades de inserción de los tubos en el accesorio terminal.



3 Marcar ambas profundidades de inserción y ajustar el tubo secundario para que se adapte a la profundidad de la inserción. \*



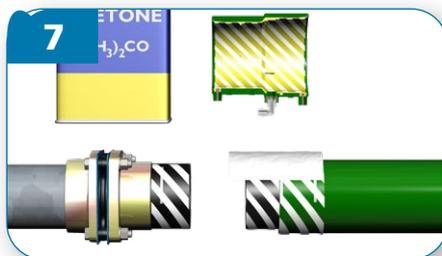
4 Medir y marcar la profundidad de inserción del accesorio de transición (KP C16 o KP C17) en el accesorio terminal.



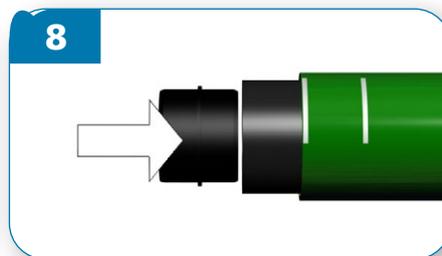
5 Retirar la capa de óxido y renovar las marcas de inserción.



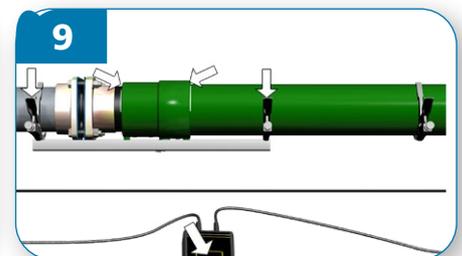
6 Como precaución, abrir el terminal de prueba del accesorio terminal KP T para evitar que el aire caliente forme presión en el espacio intersticial durante la soldadura.



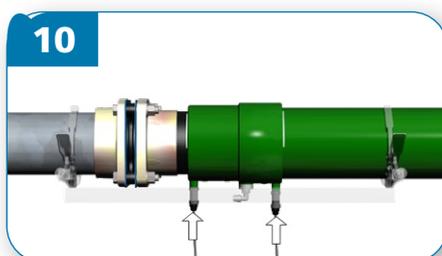
7 Limpiar las áreas del tubo/codo y el interior del accesorio terminal con acetona o isopropanol.



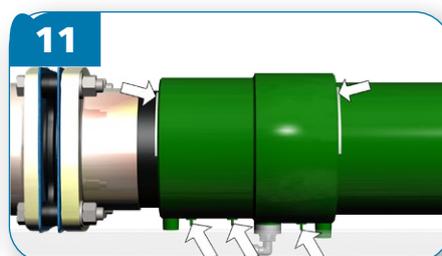
8 En tubos conductivos, insertar un KP-CC en la junta.



9 Unir la junta y fijarla en su sitio utilizando una abrazadera. Comprobar que la tubería/codo y el accesorio de transición se introducen hasta el fondo del accesorio terminal. El terminal de prueba del KP T ha de orientarse hacia abajo. Comprobar la conductividad.



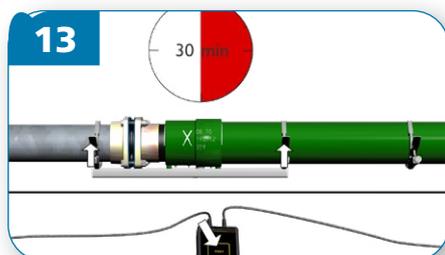
10 Conectar los cables de soldar al accesorio terminal KPS y seguir las instrucciones de la máquina de soldar.



11 Comprobar que no se hayan movido los tubos/codos ni el accesorio de transición durante la soldadura. Comprobar que han salido los indicadores de la soldadura.

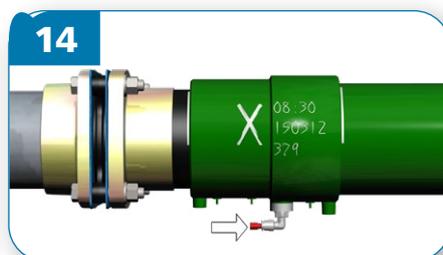


12 Marcar el manguito de soldadura con una "X", la fecha, la hora y el número de licencia de instalador KPS.

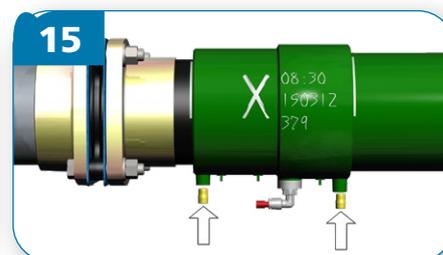


Dejar que la soldadura se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura ambiente antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos.

Volver a comprobar la conductividad.



Cerrar el terminal de prueba.



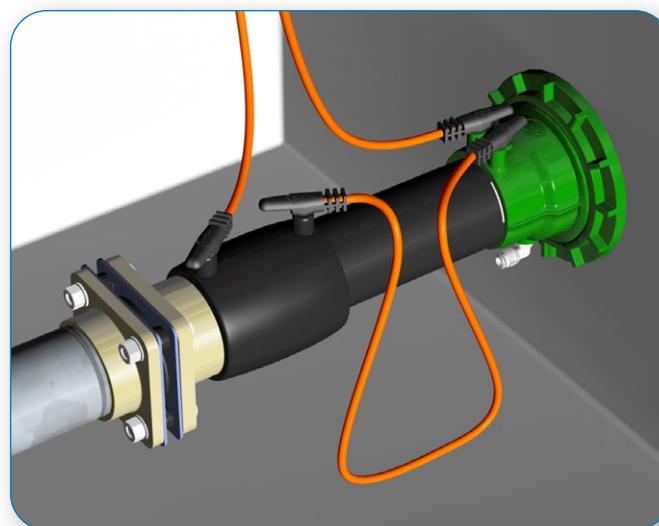
Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado la prueba de presión.

\* También se puede colocar el tubo exterior ajustando la profundidad de la inserción interior y seguidamente sujetarlo firmemente con abrazaderas antes de marcar la profundidad de la inserción del tubo exterior. Opcionalmente, se puede marcar el tubo interior en el extremo opuesto para asegurarse de que está correctamente colocado con relación al tubo exterior.

**i** **AVISO:** En los terminales de prueba de los accesorios KP T solo deben conectarse tubos neumáticos de plástico realizados con poliamida 11 o 12. Para conectar a los sistemas de detección de fugas que utilizan tubos metálicos, montar conexiones metálicas en la pared de la arqueta y luego conectarlas con tubos neumáticos a los terminales de los KP T.

## 9.9 Accesorios terminales sin el terminal de prueba (KP T negro)

Los accesorios terminales negros han sido diseñados para ser usados fuera de las arquetas, cuando se requiere enterramiento directo. Los KP T con terminales de prueba no deberían ser enterrados debido al riesgo de daños mecánicos en los terminales de prueba y de sus consiguientes fugas. Comprobar que haya continuidad para el caudal antes de colocar y soldar el KPS negro.



Soldadura en serie.

### Soldadura de accesorios en serie

Algunas combinaciones de manguitos de soldadura KPS pueden soldarse simultáneamente utilizando el cable puente KP 10804 (naranja) para terminales de soldadura de 2 mm incluido con la máquina de soldar KP 108B. Para soldar en serie, conectar un cable de soldar a cada manguito y conectar los manguitos entre sí con el cable puente.

Solo algunas combinaciones de manguitos de soldadura pueden soldarse en serie. La soldadura en serie puede llevarse a cabo si el número inscrito en un círculo en los manguitos de soldadura suma 10 o menos. Si la suma es superior a 10, la soldadura en serie no puede realizarse. Si no hay números en los manguitos, no debe realizarse la soldadura en serie.



$$4 + 4 = 8$$

*Puede realizarse la soldadura en serie.*



$$4 + 4 = 8$$

*Puede realizarse la soldadura en serie.*



$$6 + 4 = 10$$

*Puede realizarse la soldadura en serie.*



~~$$6 + 6 = 12$$~~

*No puede realizarse la soldadura en serie.*

## 10. Pasamuros

### 10.1 Generalidades

La elección de los pasamuros ha de basarse en el tipo de tubería y el tipo de arqueta de tanque/dispensador utilizados. El pasamuros integrado y el accesorio terminal han de ser siempre la primera elección para tubos de doble pared, ya que ofrecen una solución robusta y compacta. Todos los pasamuros han de montarse en una pared plana de arqueta con la tubería entrando en ángulo recto de 90°.

### 10.2 Pasamuros integrado y accesorio terminal

#### KP TM75/63SC

Este pasamuros está diseñado para tubería de doble pared de Ø 75/63 mm. El diseño corto y compacto resulta útil en espacios reducidos dentro de las arquetas de tanque, arquetas de surtidor, etc.

#### KP TM75/63SC-L

Este pasamuros está diseñado para tubería de doble pared de Ø 75/63 mm y puede conectarse directamente dentro con un accesorio de transición. Ahorra un manguito de soldadura y espacio.

#### KP TM125/110SC

Este pasamuros está diseñado para tubería de doble pared de Ø 125/110 mm y puede conectarse directamente dentro con un accesorio de transición.



KP TM75/63SC

KP TM75/63SC-L

KP TM125/110SC

### 10.3 Pasamuros de goma

Los pasamuros de goma están diseñados para su uso con tubos de pared simple. Si desea utilizar estos pasamuros con tubos de doble pared, habrán de utilizarse en combinación con un accesorio terminal KP T.

**KP TM32/15**, pasamuros para tubos de Ø 32, 20 y 15 mm o cables.

**KP TM125/90**, pasamuros para tubos de Ø 125, 110 y 90 mm.

**KP TM75/54**, pasamuros para tubos de Ø 75, 63 y 54 mm o cables.

**KP M75/54**, pasamuros para tubos de Ø 54, 63 o 75.

**KP M160/90**, pasamuros para tubos de Ø 90, 110, 125 o 160.



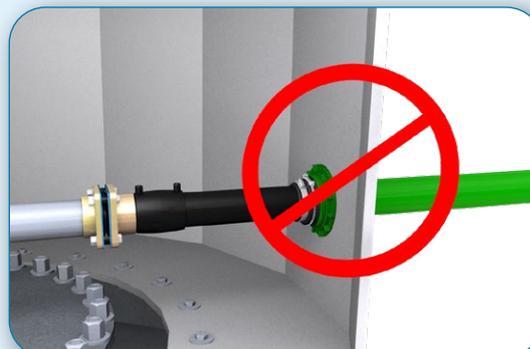
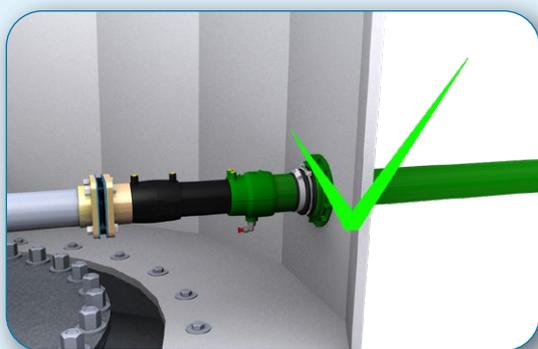
KP TM32/15

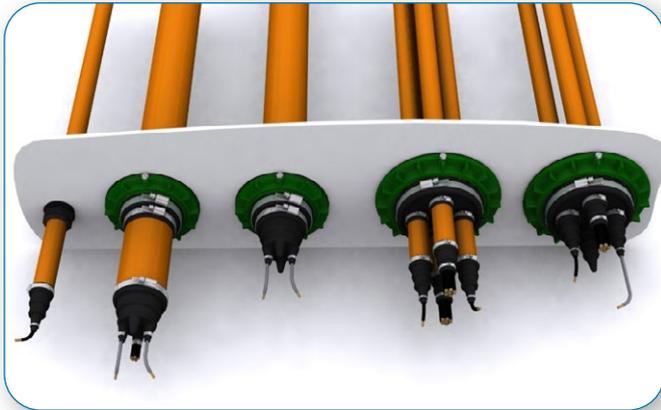
KP TM125/90

KP TM75/54

KP M75/54

**AVISO:** Los pasamuros de goma nunca se han de utilizar para la terminación de espacios intersticiales.





Diferentes usos de pasamuros KPS para conductos para cables eléctricos.



Colocar el indicador láser en la terminación roscada montada sobre la tapa de acceso.

## 10.4 Instalación en el tanque

1. Usar el indicador láser KPS (KP LP01) para posicionar correctamente los pasamuros:
  - Colocar el indicador láser en el accesorio de transición y pulsar el botón.
  - Hacer una marca en el punto en el que el rayo láser señala la pared de la arqueta.
  - Taladrar un pequeño orificio desde la parte interior de la marca.
  - Desplazarse al exterior de la arqueta, donde hay más espacio, y utilizar una corona de perforación para taladrar el agujero para el pasamuros. Utilizar una corona de 114 mm (4 1/2") o 168 mm (6 5/8") de diámetro según el tamaño del pasamuros.
2. Instalar el pasamuros siguiendo las instrucciones.
3. Introducir la tubería KPS en el pasamuros y soldarla al accesorio de transición. Comprobar que las tuberías se mantienen sujetadas con abrazaderas durante la soldadura y no se ven sometidas a tensiones durante la soldadura. Comprobar que los tubos están apoyados por dentro y fuera de la arqueta durante la soldadura. Dejar enfriar hasta que la soldadura haya alcanzado la temperatura ambiente.



Comprobar que los tubos están en ángulo recto respecto a la pared de la arqueta y las fijaciones de la tapa de acceso.



**AVISO:** La instalación de los accesorios de transición debe estar libre de tensiones y debe tener un ángulo de entrada de 90°. Comprobar que los tubos del exterior de las arquetas están bien apoyados.



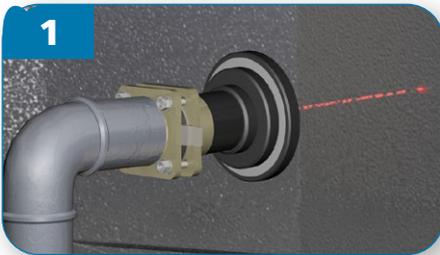
¡Advertencia! No mirar fijamente el rayo láser.



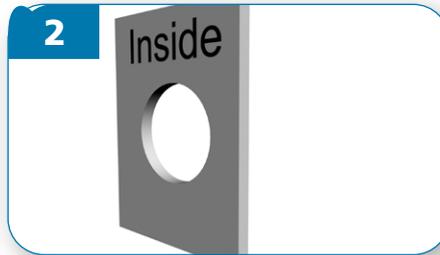
Usar el indicador láser KP LP01 para posicionar correctamente el pasamuros.

## 10.5 Instalación de pasamuros roscados

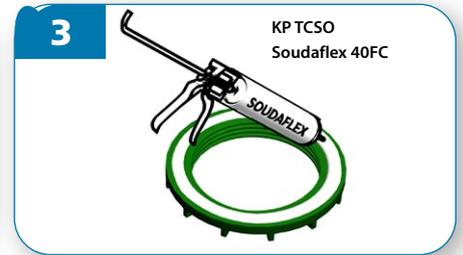
KP TM32/15, KP TM75/54 y KP TM125/90



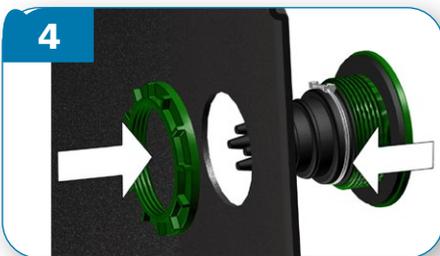
1 Usar el indicador láser KP LP01 para posicionar correctamente el pasamuros.



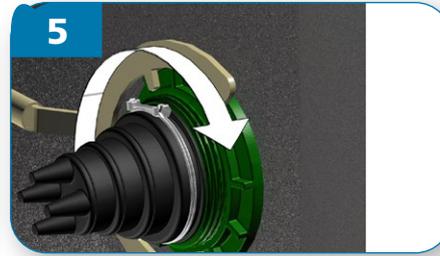
2 Taladrar el orificio.  
KP TM75/54 = Ø 114 mm  
KP TM32/15, 125/90 = Ø 168 mm



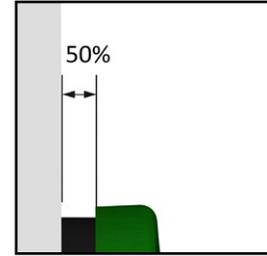
3 KP TCSO  
Soudaflex 40FC



4 Montar el pasamuros desde el exterior con la tuerca en el interior de la arqueta.



5 Apretar la tuerca con la herramienta de pasamuros (KP TMS) hasta que la junta se haya comprimido hasta aproximadamente el 50 % de su grosor original.



6 Cortar el pasamuros de goma para que encaje en la tubería. Lubricar la tubería si es necesario.



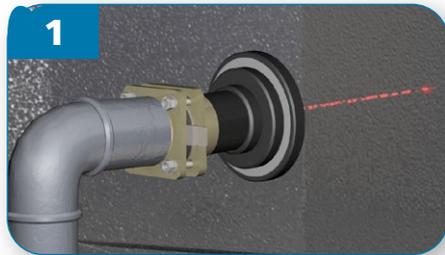
7 Pasar la tubería a través del pasamuros y de la abrazadera, y efectuar las conexiones necesarias dentro de la arqueta.



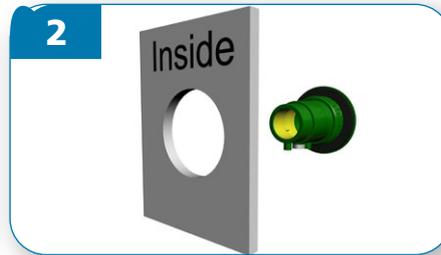
8 Lubricar el exterior del pasamuros de goma antes de ajustar la abrazadera alrededor.

## 10.6 Instalación de pasamuros integrados y accesorios terminales

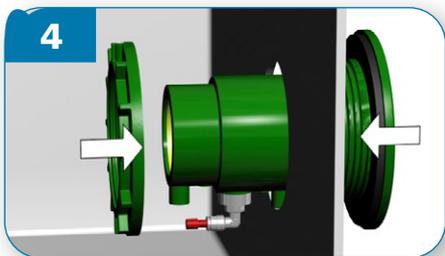
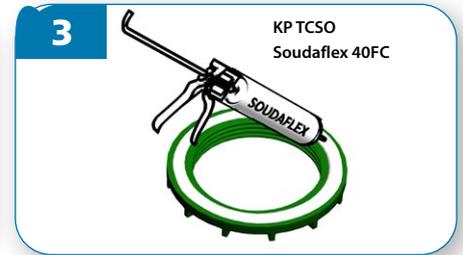
KP TM75/63SC, KP TM125/110SC



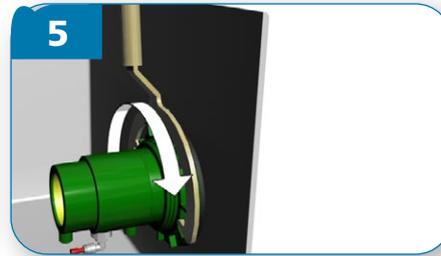
Usar el indicador láser KP LP01 para posicionar correctamente el pasamuros.



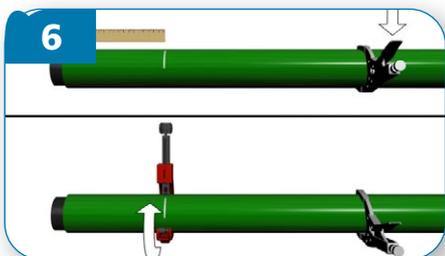
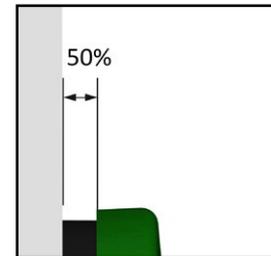
Taladrar el orificio.  
KP TM75/54 = Ø 114 mm  
KP TM32/15, 125/90 = Ø 168 mm



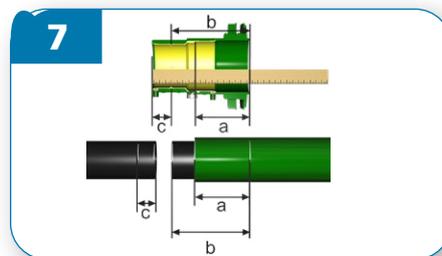
Montar el pasamuros desde el exterior con la tuerca en el interior de la arqueta. Para poder colocar la tuerca se ha de sacar el terminal de pruebas. El terminal de pruebas ha de orientarse hacia abajo.



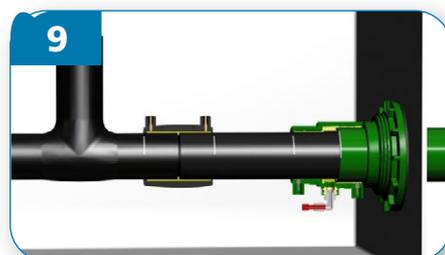
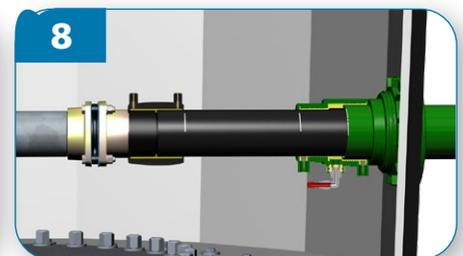
Apretar la tuerca con la herramienta de pasamuros (KP TMS) hasta que la junta se haya comprimido hasta aproximadamente el 50 % de su grosor original.



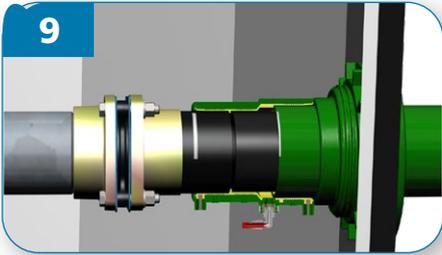
Fijar firmemente los tubos interior y exterior utilizando una herramienta de sujeción a unos 50 cm del punto donde se quiera cortar.



Ajustar los tubos interior y exterior a la longitud deseada y para adaptarlos a la profundidad de inserción del accesorio KP TM.



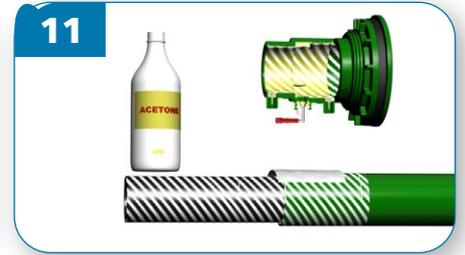
Al instalar tubos de 75/63 mm, el tubo interior ha de continuar a través del accesorio, todo el tramo hasta donde está conectado con el accesorio de transición de plástico a acero, en las arquetas de tanque o con un codo o te en las arquetas de surtidor.



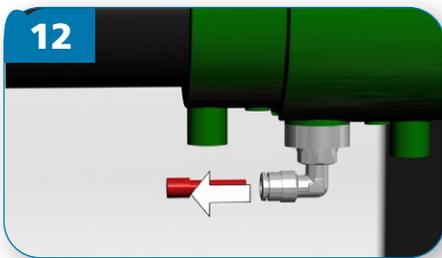
Un tubo de 125/110 mm termina en el interior del accesorio KP TM donde pueden unirse directamente con un accesorio de transición o con un tubo de pared simple.



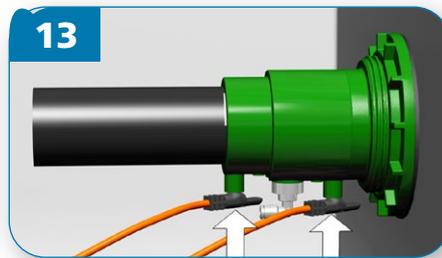
Marcar y raspar todas las áreas del tubo que han de ser soldadas + 1 cm extra.



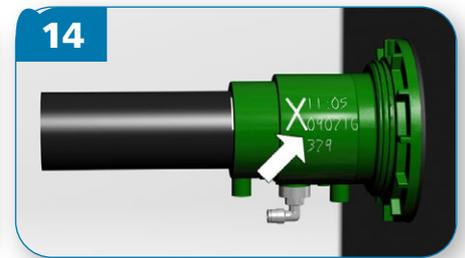
Limpiar las áreas raspadas del tubo y el interior del accesorio con acetona.



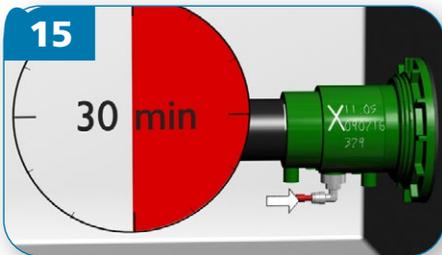
Abrir el terminal de prueba para evitar que el aire caliente incremente la presión en el espacio intersticial durante la soldadura.



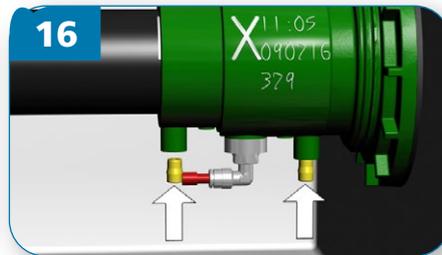
Asegurarse de que los tubos y los accesorios están fijados, bien apoyados y libres de cualquier tipo de esfuerzo. Soldar el accesorio terminal.



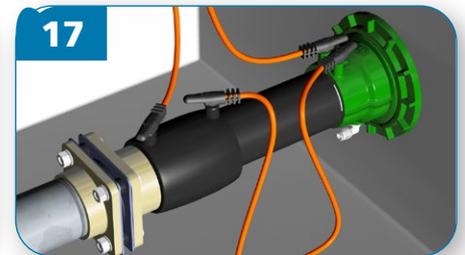
Marcar el accesorio con una "X", la fecha, la hora y el número de certificado KPS del instalador.



Dejar que se enfríe el pasamuros antes de realizar ningún otro trabajo. Cerrar el terminal de prueba.



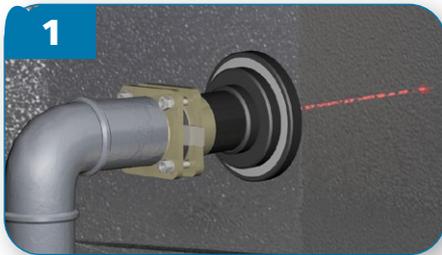
Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado la prueba de fugas y de presión.



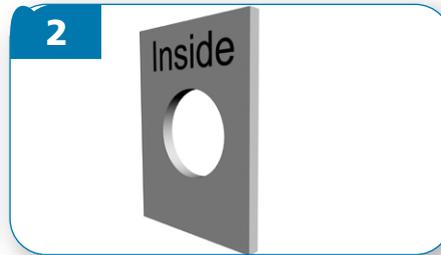
El KP TM75/63SC puede soldarse al mismo tiempo que un manguito de soldadura KP 2-63 cuando están conectados con el cable puente incluido con la máquina de soldar KP 108B. Esto **NO** debe hacerse con el KP TM125/110SC.

## 10.7 Instalación de pasamuros integrados y accesorios terminales

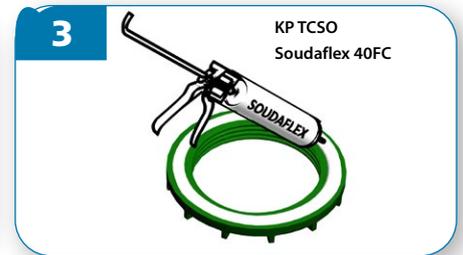
KP TM75/63SC-L



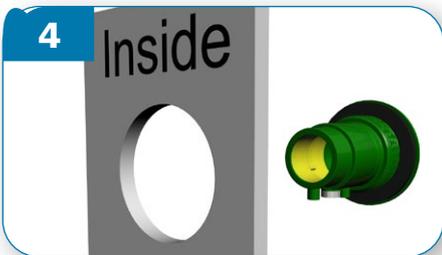
1 Usar el indicador láser KP LP01 para posicionar correctamente el pasamuros.



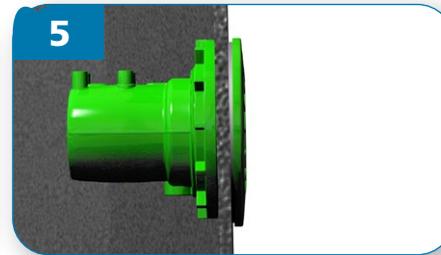
2 Taladrar el orificio.  
KP TM75/63 = Ø 114 mm.



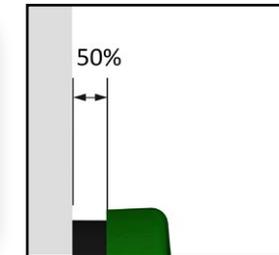
3 KP TCSO  
Soudaflex 40FC



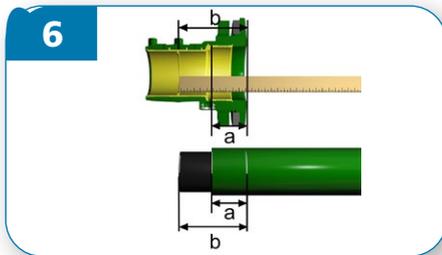
4 Montar el pasamuros desde el exterior con la tuerca en el interior de la arqueta. Para poder colocar la tuerca se ha de sacar el terminal de pruebas. El terminal de pruebas ha de orientarse hacia abajo.



5 Montar la tuerca desde el interior de la arqueta.



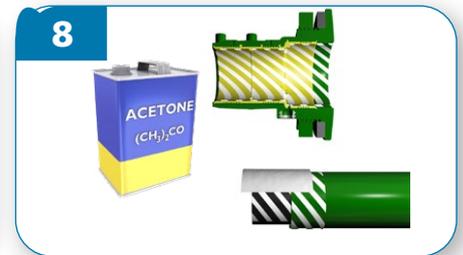
6 Apretar la tuerca hasta que la junta se haya comprimido hasta aproximadamente el 50 % de su grosor original.



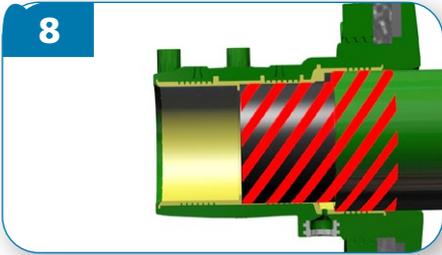
7 Medir y marcar las profundidades de inserción de los tubos interior y exterior.



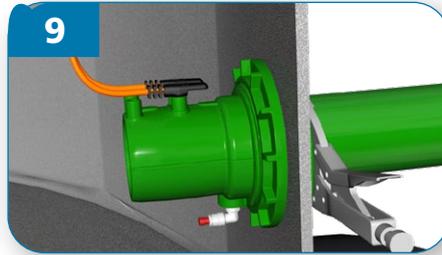
8 Eliminar la capa de óxido de la zona de soldadura con una rasqueta.



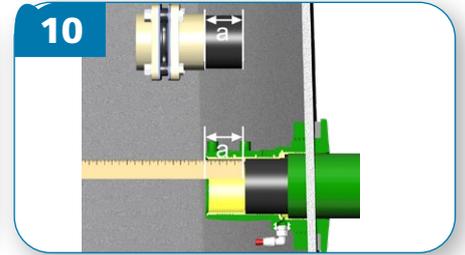
9 Limpiar el área raspada del tubo y el interior del accesorio terminal con acetona o isopropanol.



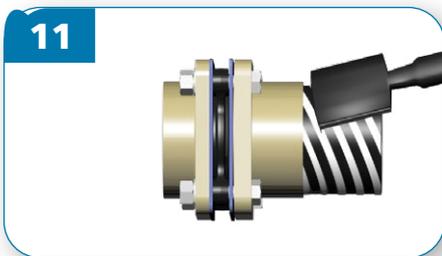
Al soldar el tubo de doble pared, utilizar los accesorios para la soldadura interior.



Montar y comprobar que los tubos están en la posición correcta. Conectar los cables de soldar y seguir las instrucciones de la máquina de soldar.



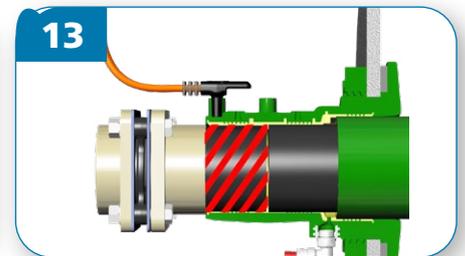
Medir la profundidad de inserción y marcarla en el accesorio de transición.



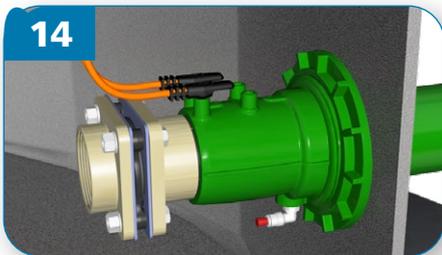
Eliminar la capa de óxido de la zona de soldadura con una rasqueta.



Limpiar el área raspada del accesorio de transición y el interior del accesorio terminal con acetona o isopropanol.



Al soldar el accesorio, utilizar los accesorios para la soldadura exterior. Añadir un KP CC en la junta.



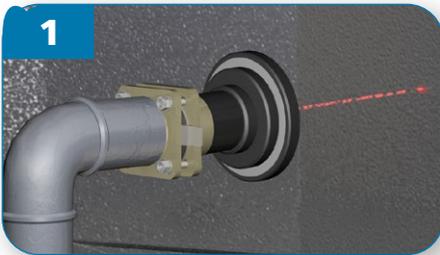
Montar el accesorio, conectar los cables de soldadura y proceder a soldar.



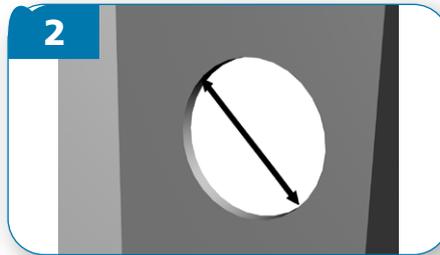
Marcar con una "X", la fecha, la hora y el número de certificado KPS del instalador.

## 10.8 Instalación de pasamuros

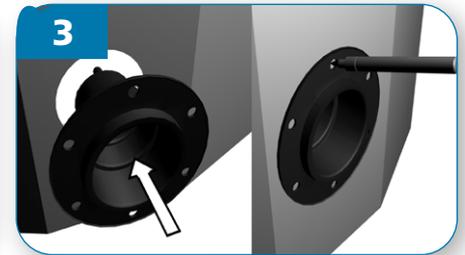
KP M75/54, KP M160/90



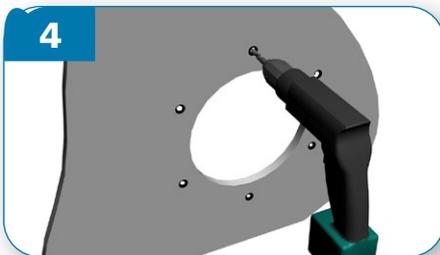
1 Usar el indicador láser KP LP01 para posicionar correctamente el pasamuros.



2 Taladrar el orificio.  
KP M75/54 = Ø 92 mm,  
KP M160/90 = Ø 140 mm



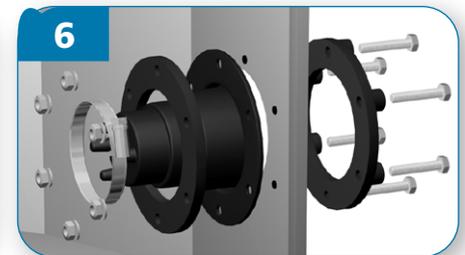
3 Colocar el pasamuros de goma en el orificio y realizar una marca en los agujeritos de los tornillos.



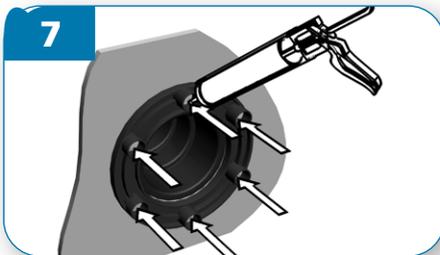
4 Taladrar los orificios.



5 Sellar con Soudaflex 40FC.



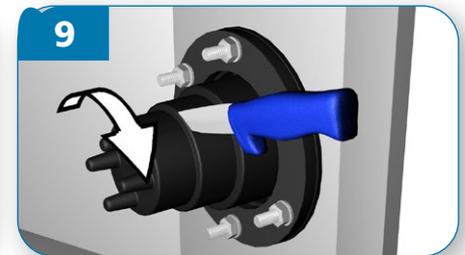
6 Montar el pasamuros.



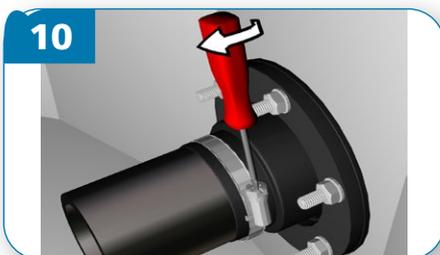
7 Rellenar los orificios desde el exterior.



8 Colocar las protecciones de los extremos.



9 Cortar el pasamuros de goma para que encaje en la tubería. Lubricar el interior del pasamuros de goma con agua jabonosa para que pase la tubería a través del pasamuros con más facilidad.



10 Colocar la tubería a través del pasamuros y la abrazadera. Realizar las conexiones necesarias dentro de la arqueta y apretar.

## 11. Conexiones en los finales de línea

### 11.1 Los accesorios de transición de plástico a acero

#### Accesorio de brida, KP C16

El KP C16 ha de usarse siempre que las tuberías deban desconectarse para mantenimiento o inspección. La solución utilizada es un espaciador entre las bridas, ya que puede ser desmontado para ceder espacio a una brida ciega que bloquee la línea para la prueba de presión o simplemente para facilitar el acceso a la tapa del tanque.

Antes de soldar, retirar el óxido de la parte plástica del KP C16 con una rasqueta y marcar la profundidad de inserción. Seguir las instrucciones de KPS para la soldadura, preparación y enfriamiento. En tubos conductivos, insertar un KP CC en la junta.



#### Accesorio de brida, KP C20

El KP C20 es una alternativa al KP C16 cuando se desee una conexión con brida DIN.

Antes de soldar, retirar el óxido de la parte plástica del KP C16 con una rasqueta y marcar la profundidad de inserción. Seguir las instrucciones de KPS para la soldadura, preparación y enfriamiento. En tubos conductivos, insertar un KP CC en la junta.

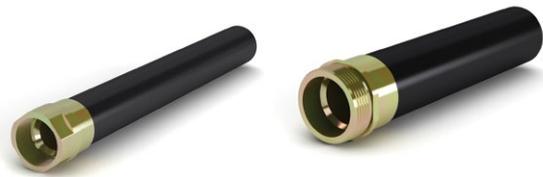


#### Accesorio roscado, KP C17

El KP C17 se usa principalmente bajo conductos de ventilación o puntos de descarga donde se coloca verticalmente justo debajo del nivel del suelo, o como accesorio de transición bajo los surtidores.

Para empalmar el accesorio con el tubo de plástico conviene utilizar un manguito de soldadura KP 2, salvo para los sistemas de pared doble en los que los accesorios KP C17 de 110 mm de diámetro pueden soldarse directamente con un accesorio terminal KP T125/110SC.

Antes de soldar, quitar el óxido de la parte plástica del KP C17 con una rasqueta y marcar la profundidad de inserción medida desde el borde metálico biselado. Seguir las instrucciones de KPS para la soldadura, preparación y enfriamiento. En tubos conductivos, insertar un KP CC en la junta.



#### Accesorio de compresión, KP C14

El accesorio de transición KP C14 se usa principalmente en arquetas de surtidor tanto para líneas de producto como para líneas de recuperación de vapores. Este accesorio ofrece una solución compacta, puesto que no requiere el uso de un manguito de soldadura KP 2, sino que se usa directamente con la tubería, el codo o la pieza en te. En el producto van incluidas las instrucciones de instalación para KP C14.



## 11.2 Conexiones en la tapa del tanque

La conexión de tuberías a la tapa del tanque ha de hacerse siempre teniendo en cuenta la necesidad de realizar inspecciones y mantenimiento en el futuro.

Si no hay tapa de acceso separada, será absolutamente necesario que pueda desmontarse la tapa del tanque para su inspección. En la transición de plástico a acero han de usarse accesorios con brida montados de manera que se facilite el desmontaje de la tapa del tanque.

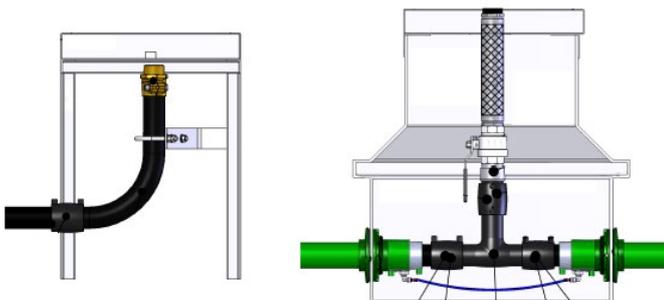
Conviene instalar válvulas de retención en las líneas de producto para permitir un aislamiento fácil de la tubería cuando se realice mantenimiento, reparaciones y mejoras.



Conexiones en una tapa de tanque con accesorios de brida y válvulas de retención.

## 11.3 Conexiones en el surtidor

Los tubos conectores para el producto y la recuperación de vapores han de ser flexibles, de plástico o de acero flexible. Los tubos conectores rígidos nunca han de utilizarse puesto que no absorben las fuerzas que pueden dañar válvulas y conexiones del surtidor.

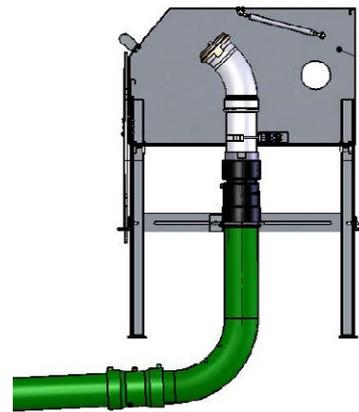


Codo de plástico en un sistema de aspiración y conector flexible en un sistema de impulsión.



**AVISO:** La instalación de los accesorios de transición debe estar libre de tensiones y debe tener un ángulo de entrada de 90°. Comprobar que los tubos del exterior de las arquetas están bien apoyados.

## 11.4 Punto de descarga



Ejemplo de una buena instalación de un punto de descarga.

La transición de plástico a acero debajo de la arqueta de descarga ha de hacerse verticalmente, al nivel del suelo. El caudal logra mejores condiciones cuando se usan codos de plástico. Pueden utilizarse codos cuando es necesaria una solución vertical compacta. Ambas alternativas aportan a los sistemas de tuberías la flexibilidad necesaria para resistir la expansión térmica y los movimientos del suelo.

Un KP T negro sin terminal de prueba y una terminación roscada instalados verticalmente son una buena solución para sistemas de contenimiento secundario y transiciones de plástico a acero.

Deben instalarse protecciones para evitar daños por el tráfico en las líneas de descarga.

## 11.5 Conexión de bloques de ventilación



El conducto de ventilación ha de instalarse en la posición correcta y ha de estar asegurado antes de iniciar la instalación de la tubería. Los tubos de ventilación necesitan un apoyo adecuado para que no vuelquen.

Las transiciones de plástico a acero bajo el conducto de ventilación han de estar colocadas verticalmente. Pueden utilizarse codos de plástico o codos electrosoldados para pasar de la posición horizontal a la vertical. Ambas alternativas aportan a los sistemas de tuberías la flexibilidad necesaria para resistir la expansión térmica y los movimientos del suelo. La terminación roscada es una elección adecuada para las transiciones de plástico a acero en los conductos de ventilación.

Deben instalarse protecciones para evitar daños por el tráfico en las líneas de ventilación.

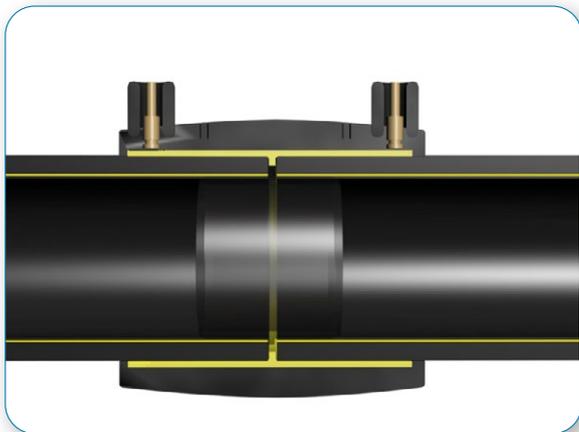
## 12. Conexión a tierra y electricidad estática

### 12.1 Instalación de tubos conductivos

La instalación de tubos conductivos KPS es parecida a la instalación de tubos no conductivos KPS y se pueden utilizar las mismas herramientas y equipamientos.

Además, se necesitan:

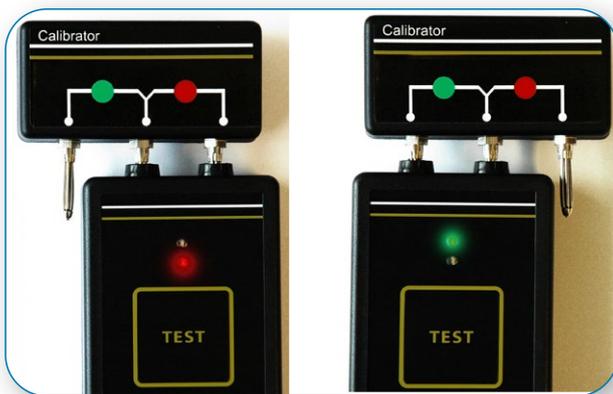
- Conectores de conductividad KP CC en cada junta.
- Verificador de conductividad KPS.



Los conectores de conductividad deben ser insertados en cada junta.

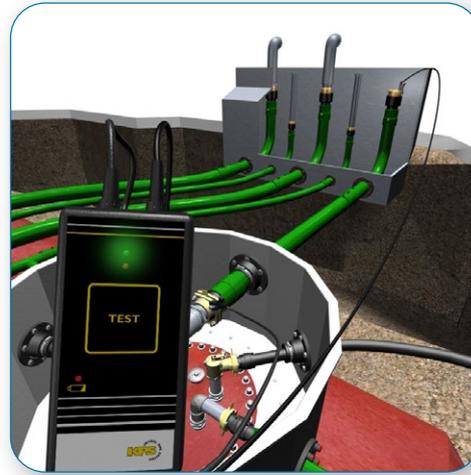
#### Utilización del verificador de conductividad

Calibrar el verificador al inicio y al final de cada jornada de trabajo. Probar tanto la señal roja como la verde según indica la figura.



Calibrar el verificador de conductividad al inicio y al final del día.

1. Conectar los cables al verificador y a los extremos de la línea de tubería.
2. Pulsar el botón "TEST". Una luz verde y un pitido indicarán OK. Una luz roja y la ausencia de pitido indicarán no OK.



Cuando la luz indicadora de la batería está en rojo, sustituir la pila de 9 V.

#### Probar cada unión

Probar la conductividad antes de cada soldadura. Si falta un KP CC, puede insertarse fácilmente en este punto. Probar la conductividad otra vez después de la soldadura para asegurarse de que todo está correcto.

#### Probar la línea de tubería completa

Cuando se prueba la línea de tubería completa, debemos asegurarnos de que la corriente de prueba no puede encontrar un camino alternativo, por ejemplo, a través del suelo entre el tanque y el punto de descarga:

- No conectar ambos extremos de la línea de tubería a acero con el fin de evitar que la corriente de prueba encuentre un camino alternativo



- Probar la conductividad de la línea de tubería desde el punto de inicio hasta el punto final.
- Soldar el accesorio de transición, dejar que se enfríe y volver a probar antes de conectarlo a metal.

### Conectar el sistema de tuberías a tierra

El sistema de tubería conductiva debe conectarse a tierra. La unión y la conexión a tierra de los objetos conductivos adyacentes sólo son necesarias si lo exigen los reglamentos o la legislación aplicables.

Consultar siempre a un técnico eléctrico competente, familiarizado con la normativa nacional, para asegurarse de que la conexión a tierra y la ecualización de potenciales del sistema de tuberías y de las instalaciones adyacentes se haga de manera correcta para evitar riesgos electrostáticos.

### 12.2 Instalación de sistemas no conductivos

Los sistemas no conductivos se evitarán siempre que sea posible y solo se instalarán siguiendo instrucciones específicas del cliente.

La instalación de sistemas no conductivos es más complicada que la instalación de sistemas conductivos. Si se utilizan tubos no conductivos, deben tomarse medidas de seguridad adicionales para minimizar los riesgos electrostáticos.

Para disminuir el riesgo de incendios o explosión a causa de electricidad estática:

1. Identificar las áreas en las que puedan existir atmósferas potencialmente explosivas, aunque sea durante periodos cortos.
2. Conectar todas las partes conductivas del sistema de tuberías a otros objetos conductivos próximos a tierra.



- Unir todas las partes metálicas expuestas de accesorios, bridas, abrazaderas y otros objetos conductivos que estén en las arquetas y puntos de descarga y conectarlos a tierra.
- Los terminales de manguitos de soldadura deben sellarse con tapones de plástico.
- Comprobar la conexión a tierra de todos los componentes conductivos mediante un medidor de aislamiento.
- El personal debe tomar precauciones especiales

y evitar cargarse electrostáticamente.

3. Evitar tuberías no enterradas y no llenar ninguna tubería de combustible antes de recubrirla. La exposición de tuberías y uniones en las arquetas debe minimizarse.
4. Los equipos con filtros finos (por ejemplo cortallamas) pueden aumentar la carga del combustible y solo deben usarse después de una cuidadosa evaluación de los riesgos probables.
5. Comprobar las propiedades dieléctricas, es decir, suficiente espesor de la pared del tubo (tubos de polietileno) o tensión de penetración eléctrica de 100 kV como mínimo.
6. Evitar impurezas y composiciones de líquidos potencialmente peligrosas.
7. Mantener la velocidad de caudal del combustible por debajo de 2,8 m/s e incluso menos para los biocombustibles de alta carga.
8. Reducir a un mínimo el número de diseños, métodos y errores humanos peligrosos mediante instrucciones estrictas y formación de todos los implicados.
9. Comprobar periódicamente todas las conexiones a tierra.

En caso de duda, consultar a un especialista. Seguir siempre la normativa nacional vigente.

Estas y otras medidas necesarias se especifican en la norma IEC 60079-32-1, sección 7.8.4.



**PRECAUCIÓN:** Las uniones y las conexiones a tierra de los sistemas no conductivos deben inspeccionarse y comprobarse periódicamente y siempre que se haya llevado a cabo cualquier trabajo, inspección o mantenimiento. Existe un considerable riesgo de que los cables de toma de tierra pierdan el contacto debido a la deformación u oxidación.

### **Inspección y comprobación periódica**

Las uniones y las conexiones a tierra de los sistemas no conductivos deben inspeccionarse y comprobarse periódicamente y siempre que se haya llevado a cabo cualquier trabajo, inspección o mantenimiento.

En todas las arquetas de tanque y de surtidor, y arquetas de descarga deben llevarse a cabo las comprobaciones siguientes:

- Comprobar que todos los demás objetos conductivos aislados están unidos y conectados a tierra y que el cableado del manguito de soldadura está tapado adecuadamente.
- Inspeccionar visualmente si hay corrosión o cables de toma de tierra sueltos o flojos.
- Medir con un ohmiómetro las uniones entre todos los objetos conductivos y el punto de toma de tierra para verificar la conexión a tierra.

## 13. Pruebas de presión

Las pruebas de presión y estanqueidad correctamente realizadas son esenciales para garantizar la calidad de la instalación y funcionamiento sin problemas. Todas las pruebas de presión y estanqueidad deben cumplir normas y reglamentos locales, nacionales o regionales. Las presiones y tiempos de prueba aquí

especificados son los requisitos mínimos para una garantía KPS válida. Las normas y reglamentos locales, nacionales o regionales pueden exigir la realización de pruebas más estrictas. Es posible que se requieran acreditaciones o permisos especiales para realizar pruebas de presurización de gases a altas presiones.



**SEGURIDAD:** Cuando haya combustible en cualquier parte del sistema que se vaya a comprobar, deberá utilizarse nitrógeno para realizar las pruebas. Asegúrese de que todas las tuberías se han limpiado completamente de combustible y vapores de combustible utilizando nitrógeno antes de comenzar cualquier trabajo.

Antes de aplicar presión al sistema, realice una evaluación de riesgos y asegúrese de que todo el personal se mantiene a una distancia segura del sistema cuando esté bajo presión. Deben respetarse todas las normas de seguridad nacionales, regionales y locales.

### EQUIPAMIENTO:

- Equipo para vaciar la tubería en ambos extremos.
- Bridas metálicas o tapones con puertos de ensayo (para las pruebas de la tubería primaria).
- Aire comprimido o nitrógeno
- Tubo de 6 mm de PA (poliamida) 11 or 12.
- Se debe usar herramienta adecuada para que el corte del tubo quede recto. Preste atención al desgaste en los puntos en los que el tubo está conectado o a los puertos de prueba.
- Solución jabonosa, mezcla de agua con detergente, jabón o lavavajillas dentro de una botella con spray o en un cubo y una esponja.
- Manómetros. La escala de los manómetros de mostrar la presión de prueba en la mitad de la escala.
- Espejo.

### 13.1 Ensayo de resistencia de la tubería – Antes del enterramiento (obligatorio)

Objetivo	Contenimiento	Método de ensayo	Verificación
Encontrar puntos flacos potenciales en el sistema.	Tubería primaria	5 bar (72.5 psi) durante 5 minutos.	Ninguna pieza se ha debido soltar.
	Tubería secundaria	1 bar (14.5 psi) durante 5 minutos.	

Cuando se instalan tuberías KPS es un sistema en impulsión es obligatorio realizar un ensayo de toda la tubería al completo. Tanto la tubería primaria como la secundaria se deben ensayar con el fin de encontrar cualquier punto debil en la instalación.

#### Procedimiento

##### Tubería primaria

- Anote la temperatura y la presión al comienzo del ensayo
- Presurice con aire o nitrógeno poco a poco hasta alcanzar la presión de ensayo: **5 bar para la tubería primaria**
- Mantenga la presión de ensayo durante 5 minutos
- Anote la temperatura y presión al final del ensayo
- Registre la duración de la prueba.

##### Tubería secundaria

- Anote la temperatura y la presión al comienzo del ensayo
- Presurice con aire o nitrógeno poco a poco hasta alcanzar la presión de ensayo: **1 bar para la tubería secundaria**
- Mantenga la presión de ensayo durante 5 minutos
- Anote la temperatura y presión al final del ensayo
- Registre la duración de la prueba.

Si la instalación se ha llevado a cabo correctamente no se habrá debido soltar ninguna pieza. Mantenga siempre despejado el tramo de tubería que se va a ensayar, desde el tanque hasta el surtidor. Cualquier ensayo del depósito o de sus conexiones a las tuberías debe realizarse por separado.

Las tuberías en aspiración no están bajo presión de funcionamiento continua y el golpe de ariete es menor. Por este motivo a las tuberías aspiración solo es necesario probarles su estanqueidad a baja presión. La presión de prueba de las tuberías de aspiración no son obligatorias pero se pueden realizar como una medida extra de seguridad.



**ATENCIÓN:**

**NOTA 1:** Bajo ninguna circunstancia la presión de la tubería secundaria debe sobrepasar la presión de la tubería primaria en más de 1.0 bar.

**NOTA 2:** No realice esta prueba si la temperatura de la superficie de la tubería es superior a los 70°C, cosa que puede ocurrir cuando la temperatura ambiente es superior a los 35°C y la luz solar la está dando directamente.

### 13.2 Ensayo de resistencia de la tubería – Antes del enterramiento (obligatorio)

Objetivo	Método de ensayo	Verificación
Encontrar fugas en el sistema.	0.02-0.70 bar (0.3-10 psi) durante 1 hora. Ajuste la presión a la resolución de los manómetros que esté usando.	Las pompas de jabón indican una fuga.
	Enjabone todas las uniones.	La caída de presión que no pueda achacar a una bajada de temperatura indica una fuga.
	Documente la presión y temperatura durante el ensayo cada 10 minutos.	

Es obligatorio comprobar la estanqueidad de las tuberías instaladas, tanto en aspiración como en impulsión. Ambas tuberías, primaria y secundaria, se deben probar para asegurarse de que no hay fugas en todo el sistema.

La estanqueidad del sistema de tuberías antes de ser enterrado se valida por:

1. Enjabonado de todas las uniones con la tubería presurizada. Las pompas indican una fuga.
2. Lectura de variaciones en la presión y temperatura durante todo el periodo de ensayo. La caída de presión indica una fuga.

**Consejo: Aplicar agua jabonosa es el mejor método para localizar una fuga.**



La formación de pompas es una fuga con toda seguridad.

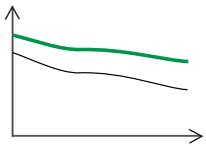
**Procedimiento**

- Presurice la tubería con aire o nitrógeno hasta una presión de 0.02 to 0.70 bar (0.3-10 psi). Adapte la presión del ensayo a la resolución de los manómetros que se esté usando para que los cambios de presión se puedan leer fácilmente. No se debe usar Vacío (presión negativa).
- Documente la presión de inicio.
- Ponga agua jabonosa a todas las uniones (comenzando con el equipo de ensayo y sus conexiones) y observe si salen pompas que indicarían una fuga. Preste atención al agua jabonosa de la zona inferior de la tubería y si fuera necesario use un espejo para ver con claridad la parte de debajo de la tubería.
- Documente la presión y temperatura ambiente a intervalos de 10 minutos durante una hora. No debería haber variaciones de presión que no se puedan explicar razonablemente con los cambios de temperatura registrados.

Si usa un manómetro de menor precisión, prolongue la prueba de 4 a 24 horas..

## Directives pour juger les variations de pression pendant l'essai d'étanchéité

Toutes les variations de pression doivent pouvoir raisonnablement être expliquées par les variations de température enregistrées. La pression du gaz utilisé pour l'essai d'étanchéité augmente et diminue avec la température.



**1.**

*La temperatura y presión como función de tiempo.  
Curva verde = presión.  
Curva negra = temperatura.*

### Situación 1

A lo largo de la prueba la presión ha variado cayendo un poco al tiempo que la temperatura también ha bajado un poco. A menos que se hayan observado fugas con el jabón el sistema está bien.

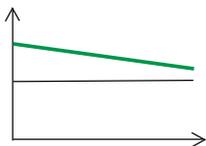


**2.**

*La temperatura y presión como función de tiempo.  
Curva verde = presión.  
Curva negra = temperatura.*

### Situación 2

A lo largo de la prueba la presión ha variado incrementándose un poco. Esto se explica por el aumento de la temperatura ambiente registrada dentro del mismo periodo. A menos que se hayan observado fugas con el jabón el sistema está bien.



**3.**

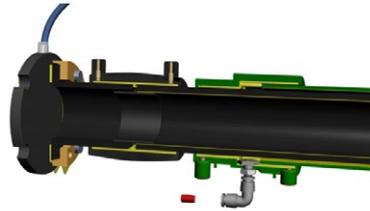
*La temperatura y presión como función de tiempo.  
Curva verde = presión.  
Curva negra = temperatura.*

### Situación 3

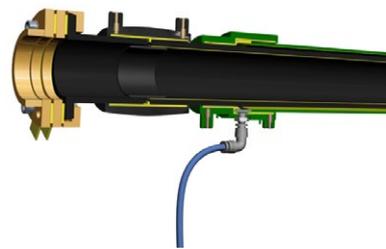
La temperatura se ha mantenido durante el periodo de prueba pero la presión ha caído ligeramente. Esto es casi seguro porque hay una fuga. Hay que encontrar la fuga con agua jabonosa.

## 13.3 Probando tuberías de doble pared

Cuando se prueba la tubería primaria dentro de la secundaria en un tramo debe asegurarse de que al menos uno de los puertos KP T esté abierto.



Cuando se pruebe la tubería secundaria: Debe asegurarse de la tubería primaria está abierta al menos en uno de sus extremos.



- Compruebe que el espacio intersticial entre las tuberías primaria y secundaria no está taponado en algún punto del tramo, insuflando aire a presión o nitrógeno a través de uno de los puertos de ensayo del accesorio KP T desde un extremo hacia el puerto del otro extremo.
- Cuando se usen accesorios KP T sin puerto, antes de soldarlo, compruebe que el espacio intersticial no está bloqueado.

## Prueba de estanqueidad de la tubería – Durante el enterramiento (recomendado)

Objetivo	Método de ensayo	Verificación
Obtener indicios inmediatos de daños causados al enterrar la tubería.	0.02-0.20 bar (0.3-2.9 psi).	La caída de presión indica que hay fuga.

Mantener una presión baja en las tuberías durante el enterramiento, ayuda a detectar inmediatamente cualquier daño que se les haya causado durante la operación de enterramiento puesto que se produciría un cambio brusco de presión.

Como durante el enterramiento hay personas trabajando alrededor y cerca de las tuberías la presión de éstas se debe regular entre un mínimo de 0.02 bar y un máximo de 0.20 bar (0.3-2.9 psi).

## Prueba de estanqueidad de la tubería – Después del enterramiento (recomendado)

Objetivo	Método de ensayo	Verificación
Localizar fugas en el sistema. Después del enterramiento los cambios de temperatura deberían ser mínimos y la presión estable durante el periodo de prueba.	0.02-0.70 bar (0.3-10 psi) durante 1 hora. Adapte la presión a la resolución de los Manómetros que esté usando.	Las bombas indican que hay fuga.
	Documente la presión cada 10 minutos durante todo el ensayo.	La bajada de presión indica una fuga.

Después del enterramiento las variaciones de presión a causa de los cambios de la temperatura son prácticamente cero. Realizar una prueba de estanqueidad ayuda a confirmar que el sistema de tubería no se ha dañado durante la operación de enterramiento.

- Documente el comienzo de la prueba.
- Documente la presión a intervalos de 10 minutos durante un periodo de 1 hora.

Una caída en la presión indica que hay fuga.

### Procedimiento

- Compruebe que la tubería tapada en ambos extremos.
- Presurice la tubería con aire o nitrógeno hasta una presión de entre 0.02 y 0.70 bar (0.3-10 psi). Ajuste la presión a la resolución del manómetro que esté usando para que las variaciones de presión se puedan leer adecuadamente. No use nunca presión negativa (vacío).

## 14. Detección de fugas

El KP 315 es un sistema de detección de fugas que no funciona mediante presión ni vacío, sino que utiliza la gravedad para detectar fugas.

La unidad de detección de fugas se coloca dentro de la arqueta. Cualquier fuga que haya en el espacio intersticial de hidrocarburos líquidos, etanol, metanol o agua pasará a la unidad de detección de fugas y activará la unidad de alarma situada dentro del edificio de la gasolinera, donde el personal de la gasolinera podrá detectarla.



*Unidad de detección de fugas con colector situado dentro de una arqueta de tanque.*

En cada unidad de alarma pueden conectarse hasta seis unidades de detección de fugas. La unidad de detección de fugas se suministra con un terminal de conexión para controlar una línea de tubería. Si es necesario controlar varias líneas de tubería se utiliza el colector.

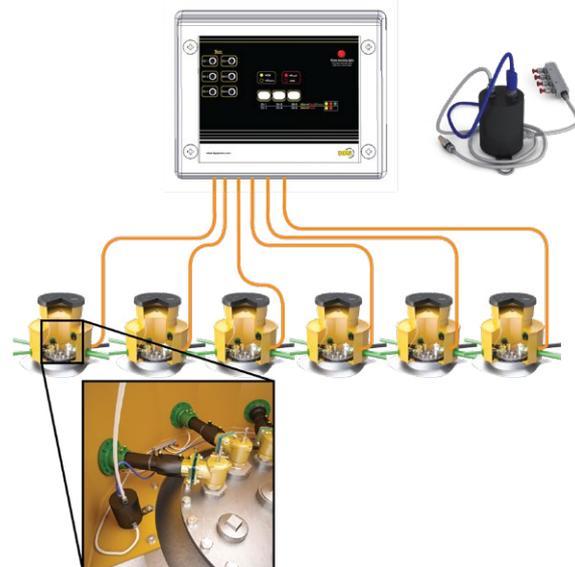
Dado que no se necesita ningún compresor ni el relleno de bombonas de gas, el mantenimiento del sistema es muy reducido.

El sistema de detección de fugas KP 315 es muy apropiado en renovaciones de estaciones de servicio con tubos de doble pared.

Aprobado conforme a la norma europea sobre sistemas de detección de fugas EN 13160-4, clase 3 por TÜV Nord.



*KP 315AU, unidad de alarma y KP 315LD, unidad de detección de fugas.*



*En una unidad de alarma pueden conectarse hasta seis unidades de detección de fugas.*



*La unidad de detección de fugas debe conectarse a un KP T o a un KP TM.*

## 15. Terminación de la instalación

### 15.1 Documentación

La Lista de comprobación de las instalaciones KPS ha de ser rellenada siempre por el contratista instalador y guardada mientras dura el periodo de vigencia de la garantía. Es esta una exigencia de la garantía de productos KPS.

Es muy recomendable guardar la documentación siguiente:

- Documentación relativa a pruebas.
- Fotografías de la instalación antes del recubrimiento.
- Plano de la instalación.

### 15.2 Recubrimiento

Antes del recubrimiento, asegurarse de que los tubos están completamente apoyados en sacos de arena.

El recubrimiento solo se puede realizar después de haber completado correctamente las pruebas de conductividad, resistencia y estanqueidad. Comprobar que se han introducido en todos los manguitos de soldadura y accesorios soldables los tapones protectores y que la disposición de las tuberías se ha realizado correctamente y de conformidad con las instrucciones.

Un recubrimiento adecuado sirve de soporte a las tuberías, las protege de daños mecánicos, interviene en los efectos de expansión térmica/retracción, tráfico pesado u otras cargas a las que esté sometido el sistema de tuberías y garantiza que no se produzcan bloqueos por vapor.

Materiales de recubrimiento recomendados:

1. Gravilla redondeada con una dimensión de  $\leq 16$  mm. Este material es el preferido, ya que es autocompactante.
2. Arena limpia.



De izquierda a derecha: gravilla y arena.

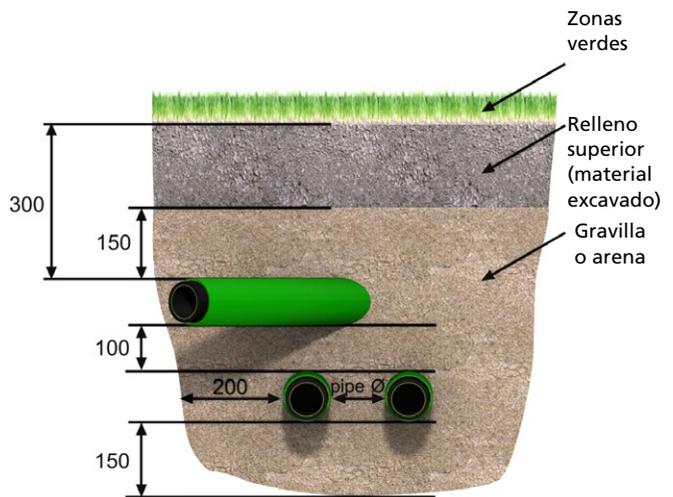
Si se usa arena o grava como base y recubrimiento, será necesario compactarla mecánicamente con una máquina aproximadamente cada 20 cm. No compactar encima de los tubos hasta que se haya colocado sobre los mismos un mínimo de 30 cm de material de recubrimiento.

La profundidad óptima de la capa depende de la máquina utilizada. La compactación puede hacerse con pisones manuales, apisonadoras diésel o placas vibratorias. Saturar la arena con agua puede contribuir a la compactación, pero no es suficiente como método único de compactación.

Hay que tener cuidado para no dañar ni cambiar de posición las tuberías durante la compactación. Incrementar esta separación cuando se utiliza maquinaria pesada o potente.

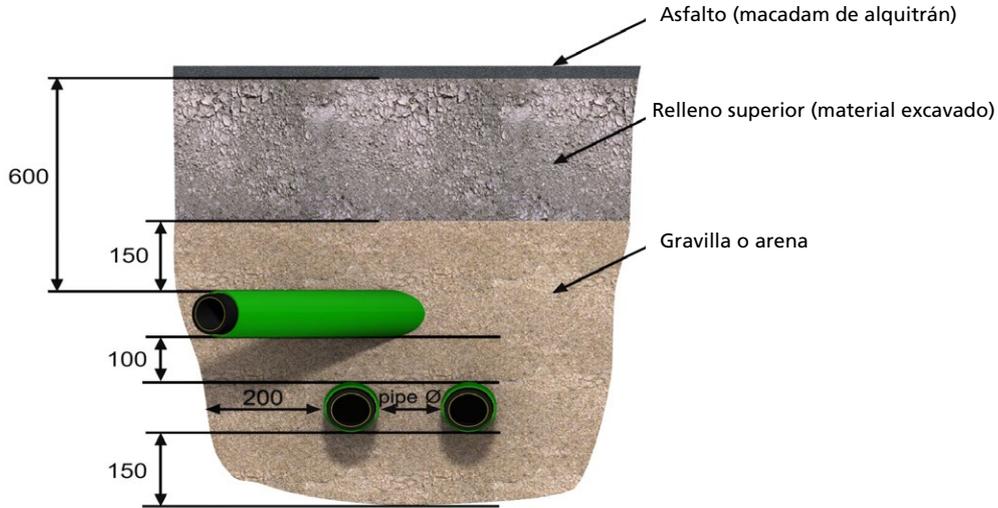
El espacio de 150 mm hasta los tubos ha de llenarse siempre con el material de recubrimiento recomendado. Todo el material de recubrimiento debe estar libre de material orgánico, nieve, hielo o contaminación por combustibles.

El tubo debe enterrarse a un mínimo de 300 mm entre la parte superior del tubo y el nivel del suelo acabado (250 mm si se utiliza hormigón armado).



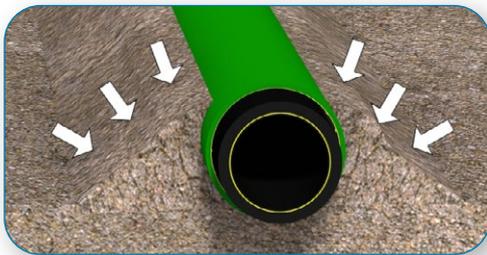
Espacios mínimos para zonas verdes.

En áreas transitadas por vehículos de hasta 60 toneladas, la profundidad de enterramiento debe aumentarse hasta 600 mm como mínimo. Si los vehículos que transitan por la zona superan las 60 toneladas se precisa una profundidad aún mayor. Seguir las exigencias estándar y las disposiciones correspondientes a trabajos sobre el terreno. Si las regulaciones locales exigen un enterramiento más profundo que el indicado por OPW, deben respetarse dichas regulaciones.



*Espacios mínimos para vehículos con peso de hasta 60 toneladas.*

Hay que poner atención especial en el recubrimiento bajo las tuberías para no dejar espacios vacíos. Compactar el material de recubrimiento debajo de las tuberías, a los lados y entre los tubos para un mejor resultado a largo plazo.



*Recubrir cuidadosamente debajo de las tuberías.*

## 16. Modificación y reparación de instalaciones

### 16.1 Preparativos y consideraciones de seguridad

Se recomienda que se cierre la estación de servicio durante cualquier trabajo de modificación o reparación. El acceso al lugar ha de restringirse y hay que seguir estrictamente todas las disposiciones de seguridad pertinentes. Los equipamientos utilizados han de ser controlados para comprobar su buen estado operativo.

Los tanques y la red de tuberías han de vaciarse y limpiarse o asegurarse de que no hay residuos de combustible o vapores de éste donde se vaya a hacer el trabajo.

Los equipos eléctricos, tales como los surtidores y las bombas sumergibles, han de desconectarse.

### 16.2 Modificación de instalaciones existentes

#### Incorporación de un tubo conductivo en una instalación no conductiva

Los tubos conductivos pueden usarse para una nueva línea de tubería de cualquier tipo (línea de producto, recuperación de vapores, venteo o descarga) en una instalación ya existente con tubos de acero o de plástico no conductivo. La instalación de un tubo conductivo no implica ningún riesgo en estos casos.

Cuando se añade una nueva isla de surtidores a un sistema de impulsión, pueden usarse tubos conductivos siempre que los nuevos tubos estén correctamente conectados a tierra.

#### Sustitución de la tubería únicamente

Cuando las tuberías son sustituidas pero se mantienen los tanques, los puntos de descarga o los surtidores, aparecen a veces problemas prácticos porque los niveles y las posiciones están ya establecidos.

Los productos siguientes ofrecen soluciones adecuadas para resolver algunos de los problemas que puedan presentarse.

- Codo electrosoldable, conductivo o no conductivo

Los codos electrosoldables proporcionan una solución más compacta que los tubos curvados, por ejemplo bajo los puntos de descarga o de ventilación, pero los codos aumentan la turbulencia.

- KP 33-125/110SCC

Es un codo moldeado de 90° que ofrece una solución más compacta que las curvas.

- KP T negro

Si no se han utilizado arquetas y no hay espacio suficiente para instalar una, el contenimiento secundario ha de terminar utilizando el KP T negro, sin terminal de prueba. El KP T con terminal de prueba no ha de ser enterrado debido al riesgo de daños mecánicos en el terminal.

- Curvas y codos de plástico

Las curvas y codos de plástico pueden utilizarse para sustituir rótulas de acero. La flexibilidad del plástico absorbe el movimiento y el asentamiento en el suelo.

#### Instalación de detección de fugas en instalaciones existentes

El sistema de detección de fugas (KP 315) es una solución sencilla y resistente para la detección de fugas que funciona por gravedad. Puede instalarse sin excavar en instalaciones existentes con tubos de doble pared. Solo será necesario que la pendiente de los tubos sea la correcta y que los terminales de prueba queden orientados hacia abajo. La unidad se coloca en el punto más bajo en la arqueta del tanque, pudiendo ser conectada a ocho tuberías. Las señales de alarma visuales y acústicas pueden dotarse de conexión a sistemas de alarma exteriores.

### 16.3 Reparación

#### Reparación de una línea de tubería

Reparar siempre las líneas de tubería conductiva con tubería conductiva. Los tubos no conductivos pueden repararse en los extremos con tubos conductivos, siempre que la parte conductiva esté conectada a tierra.

No mezclar productos KPS con productos de otros fabricantes, ya que no se puede garantizar entonces el funcionamiento correcto.

Cuando se cortan tubos ya instalados, el extremo del tubo ha de cortarse en ángulo recto utilizando la tijera KPS para tubos o el cortatubos rotatorio. Es necesario retirar la capa de óxido también de la superficie de los tubos ya instalados y limpiar estos con acetona antes de la soldadura. Hay que colocar el conductor si se trata de tubos conductivos.

#### KP 2-R, manguito de soldadura para reparaciones

Los manguitos de soldadura de la serie R son adecuados para reparaciones o renovaciones. Carecen del tope de tubo en el interior para facilitar su deslizamiento sobre un tubo existente. Están disponibles para tubos de Ø 54, 63, 90 y 110.

**KP C14**

El accesorio de compresión KP C14 puede usarse en lugar de un manguito de soldadura y un accesorio de transición. En este caso no es necesario soldar.

**Nota**

Al desconectar los accesorios de transición con conexión a brida, sustituir las juntas por otras nuevas.

**16.4 Prueba de presión después de modificaciones y reparaciones**

El tanque ha de ser cerrado después de desmontar la línea de tubería antes de efectuar cualquier prueba de presión, especialmente si queda todavía combustible.

Después de modificaciones o reparaciones de un sistema en el que ha habido combustible, solo deberá utilizarse nitrógeno para las pruebas de presión y estanqueidad. No utilizar nunca aire o combustible para las pruebas de presión.

**Actualizar los planos después de la modificación o reparación.**

## 17. Consideraciones de seguridad

OPW recomienda que se efectúe un estudio de seguridad laboral a fin de evaluar potenciales riesgos de trabajo en el lugar. Deben tomarse medidas de seguridad apropiadas y disponer de equipos protectores para evitar accidentes, daños e incidentes. Merece atención especial la seguridad en áreas potencialmente peligrosas al efectuar trabajos de reparación, mantenimiento o mejora.

### 17.1 Desenrollado y corte de rollos

Hay que tener cuidado al desenrollar los rollos, ya que la tubería puede enderezarse con bastante fuerza. Para desenrollar la tubería son necesarias como mínimo dos personas. Antes de cortar las cintas que sujetan el rollo, hay que apretar el extremo de la tubería con una cuerda y un nudo corredizo.

- Al cortar rollos, una persona ha de efectuar el corte y otra sujetar el tubo.
- Desenrollar las tuberías el día anterior a la instalación. Para enderezar el tubo con más facilidad, puede atarse por cualquier extremo a un lugar fijo.
- Las curvas naturales que forma un tubo enrollado pueden aprovecharse para cambiar el sentido del tubo o conseguir el ángulo correcto para entrar en una arqueta. Los sacos llenos de gravilla o las estacas pueden utilizarse para mantener el tubo en posición hasta completar la instalación y recubrimiento.



*Una persona ha de sujetar el tubo y otra efectuar el corte.*

Hay que tener cuidado al cortar tubos que han estado enrollados, aunque hayan sido desenrollados, ya que los extremos tienden a recuperar la forma curva y hay riesgo de que golpeen a los trabajadores causando daños. Una persona ha de hacer el corte mientras otra sujeta el tubo.

### 17.2 Uso de equipamientos

Para evitar daños personales, proceder con precaución al utilizar herramientas cortantes.

No conviene utilizar la máquina de soldar ni los equipos de prueba en áreas peligrosas, entre las que se incluyen aquellas donde hay vapores de combustible.

Efectuar siempre la prueba de conductividad en áreas libres de líquidos o vapores inflamables.

### 17.3 Prueba de presión

Hay que seguir las disposiciones locales, nacionales o regionales y considerar el riesgo antes de aplicar presiones elevadas.

Utilizar el nitrógeno para las pruebas de presión y estanqueidad si ha habido combustible previamente en el sistema.

Tapar la tubería procedente del tanque antes de la presurización. No presurizar un tanque que contenga combustible.

### 17.4 Reparaciones, mantenimiento y mejoras

Antes de iniciar cualquier modificación y reparación, considerar cuidadosamente el riesgo y tomar las precauciones debidas para eliminar o minimizar los riesgos. Seguir la normativa aplicable de salubridad y seguridad y asegurarse de que están disponibles los sistemas de seguridad en el trabajo.

Se recomienda que se cierre la estación de servicio durante cualquier trabajo de modificación o reparación. El acceso al lugar ha de restringirse y hay que seguir estrictamente todas las disposiciones de seguridad pertinentes. Los equipamientos utilizados han de ser controlados para comprobar su estado operativo y su idoneidad para el uso previsto.

Los tanques y la red de tuberías han de vaciarse y limpiarse o asegurarse de que no hay residuos de combustible o vapores de éste donde se vaya a hacer el trabajo. Los equipos eléctricos tales como los surtidores y las bombas sumergibles han de desconectarse.

### Recomendaciones para soldar



**PRECAUCIÓN:** Según las condiciones del lugar puede ser necesario tomar medidas de seguridad adicionales. ¡El área debe hacerse segura!

- Eliminar o evitar atmósferas peligrosas durante la soldadura y la prueba de conductividad llenando arquetas y tubos con nitrógeno.
- Comprobar con un detector de gases que la arqueta tiene suficiente oxígeno para entrar. Entrar en la arqueta y conectar los cables de soldar al manguito de soldadura. La máquina de soldar NO debe conectarse a la alimentación eléctrica en este momento.
- Llenar los tubos con nitrógeno para eliminar todo el oxígeno y comprobar con el detector de gases.
- Conectar los cables de soldar a la máquina de soldar y colocar la máquina de soldar lo más lejos posible de la arqueta durante la soldadura.
- Conectar la máquina de soldar a la alimentación eléctrica e iniciar el procedimiento de soldadura.
- Tras finalizar la soldadura, desconectar la alimentación eléctrica de la máquina de soldar.
- Antes de entrar en la arqueta, renovar el aire y comprobar que el nivel de oxígeno esté por encima del 21 %. Antes de alcanzar este nivel nadie puede entrar en la arqueta.
- Entrar en la arqueta y desconectar los cables de soldar del manguito de soldadura.

## 17.5 Sustancias peligrosas

### Acetona



**ADVERTENCIA:** La acetona genera una situación potencialmente peligrosa que provoca daños graves.

- La acetona puede afectar a la respiración y ser absorbida a través de la piel.
- Su contacto irrita la piel. La exposición continuada de la piel puede causar sequedad y grietas en la piel.
- La exposición puede producir irritaciones en nariz, ojos y garganta.
- La exposición a una elevada concentración puede causar dolor de cabeza, mareos, náuseas, vómitos e incluso desmayos.
- La acetona es un líquido inflamable que implica un riesgo de incendio.

### Gasolina



**ADVERTENCIA:** La gasolina genera una situación potencialmente peligrosa que provoca daños graves.

- La gasolina puede afectar al aparato respiratorio y traspasar la piel.
- Exposiciones elevadas durante el embarazo pueden dañar el desarrollo del feto.
- Su contacto puede irritar y quemar, produciendo daños en piel y ojos.
- El contacto prolongado puede causar erupciones con sequedad y grietas en la piel.
- La inhalación de gasolina puede irritar la nariz y garganta causando tos y problemas de respiración.
- Niveles elevados de gasolina pueden causar jaquecas, náuseas, mareos, visión borrosa, pulso irregular, defectos de coordinación, ataques, coma e incluso la muerte.
- Una elevada exposición repetida puede causar daños en pulmones y cerebro.
- La gasolina puede dañar los riñones.
- La gasolina es un líquido inflamable que implica peligro de incendio.
- La gasolina puede contener plomo y benceno.

### Combustible diésel



**ADVERTENCIA:** El combustible diésel genera una situación potencialmente peligrosa que provoca daños graves.

- El combustible diésel puede ser peligroso si se inhala o entra en contacto con la piel.
- Su contacto puede irritar la piel y los ojos.
- La inhalación de combustible diésel puede irritar nariz, garganta y pulmones.
- El combustible diésel puede afectar al sistema nervioso causando jaquecas, mareos y pérdida de equilibrio y de coordinación.
- El combustible diésel puede afectar al hígado y los riñones.

## Maneras de reducir la exposición a sustancias peligrosas



**PRECAUCIÓN:** Según las condiciones del lugar puede ser necesario tomar medidas de seguridad adicionales.

- Trabajar en áreas bien ventiladas.
- Utilizar ropa protectora.
- Lavarse bien inmediatamente después de haber estado expuesto y al final de la jornada laboral.

### Primeros auxilios

- Garantice la seguridad de la persona en peligro.
- Busque ayuda inmediatamente.

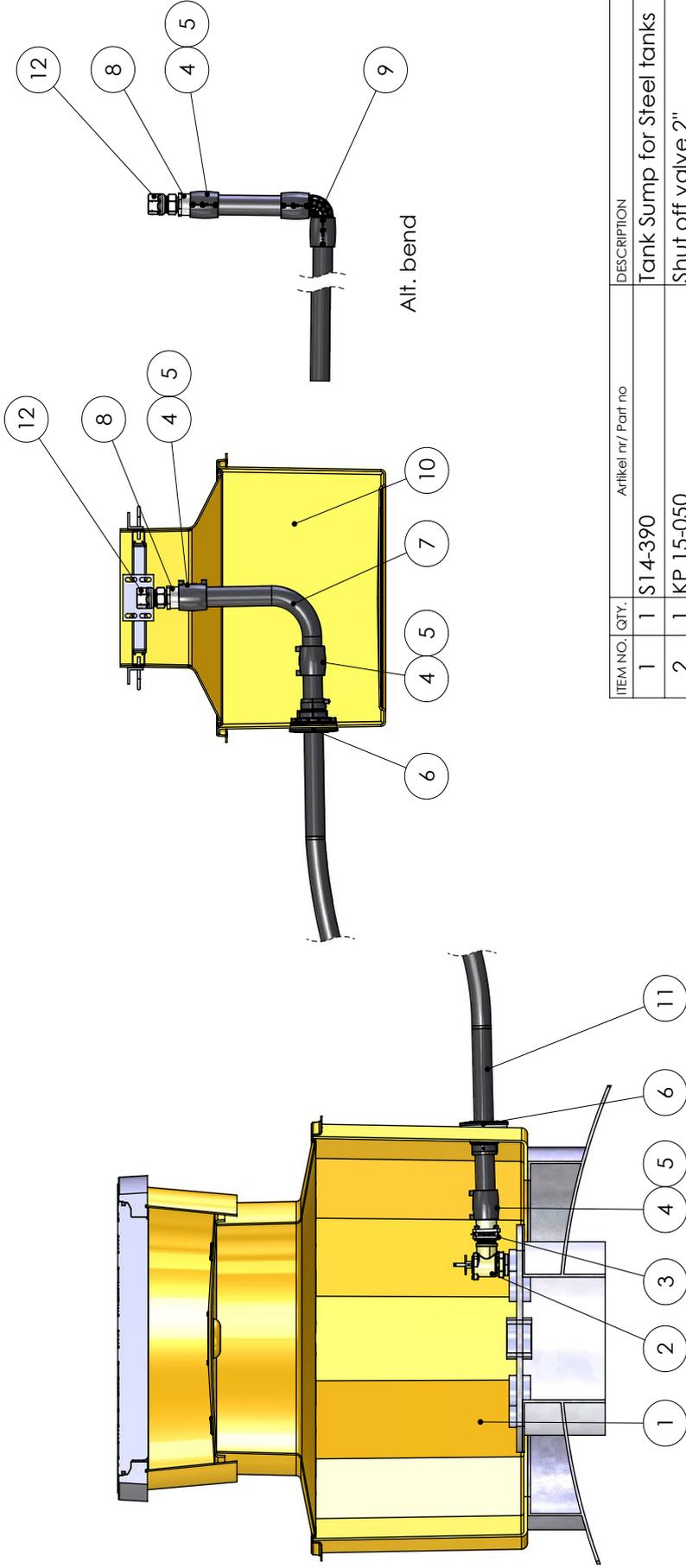
## 18. Principales actualizaciones frente a la versión 8.0

La presente versión del manual de instalación ha sido parcialmente revisada. Recomendamos que se examine atentamente el índice completo antes de iniciar la instalación del sistema KPS Petrol Pipe System™.

- Eliminación de tanques y arquetas
- Eliminación de anacondas
- Incorporación de nuevos productos
- Actualización de los planos estándar
- Pequeñas modificaciones del texto en todo el manual
- Abreviación de la vista general del sistema

## 19. Apéndices

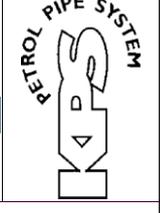
- 19.1 Ejemplo de línea de aspiración OPW
- 19.2 Ejemplo de línea de aspiración OPW 75/63
- 19.3 Ejemplo de línea de impulsión OPW
- 19.4 Ejemplo de línea de descarga OPW
- 19.5 Ejemplo de línea de venteo OPW y recuperación de vapores Fase I
- 19.6 Ejemplo de recuperación de vapores Fase II de OPW
- 19.7 Lista de comprobación de la instalación de tubos
- 19.8 Documento de pruebas de la tubería
- 19.9 Documento de prueba de presión

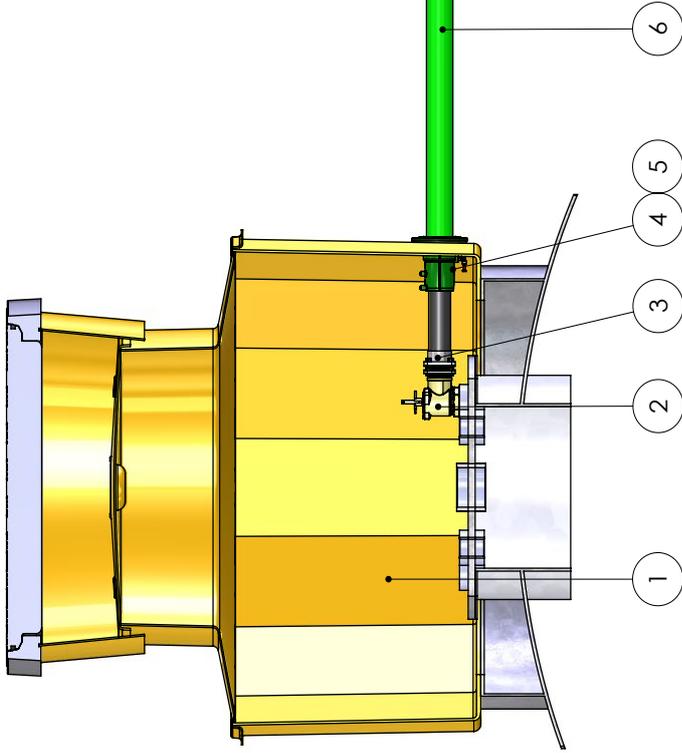
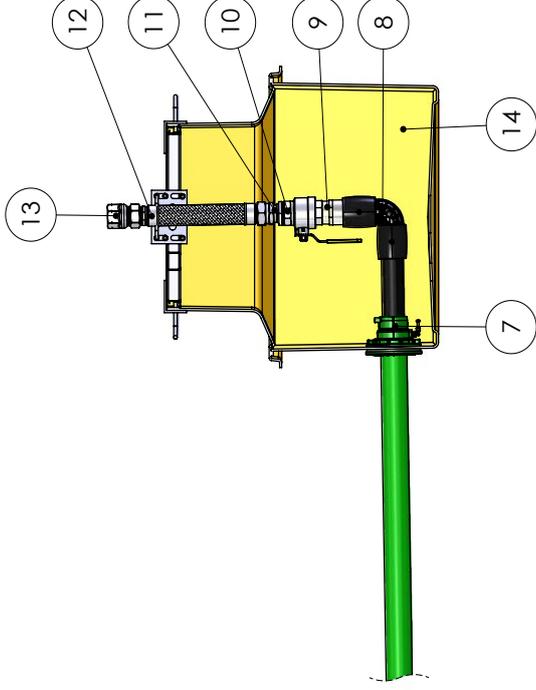


ITEM NO.	QTY.	Artikel nr/ Part no	DESCRIPTION
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP 15-050	Shut off valve 2"
3	1	KP C16-63M	Transition fitting 63mm
4	4	KP 2-63	Welding socket 63 mm
5	4	KP CC-63	Conductor 63 mm, conductive
6	2	KP TM63-B	Entry seal Ø63 B
7	1	KP 3-63FCL	Bend 90° 63 mm, conductive, long type
8	2	KP C17-63/54M	Transition fitting Ø53/54 steel. 1/2"BSPT
9	1	KP 23-63EC	Elbow 90° 63 mm, conductive
10	1	EL/T/Q510-4/8	GRP solid base sump and corbel
11	1	KP 63EC	Pipe 63 mm, conductive
12	2	70-007L	OPW 70 Vertical Check Valve 1-1/2" BSP

	Drawn by	Approved				Scale <b>1:15</b>
	KPS					

Title <b>Suction_line single wall OPW</b>		Art.no
Title swe <b>Suction_line single wall OPW</b>		Project
Drawing number <b>Suction_line single wall OPW</b>		Revision
		Drawn date <b>2016-06-10</b>

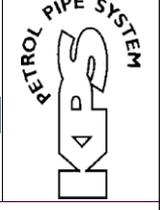


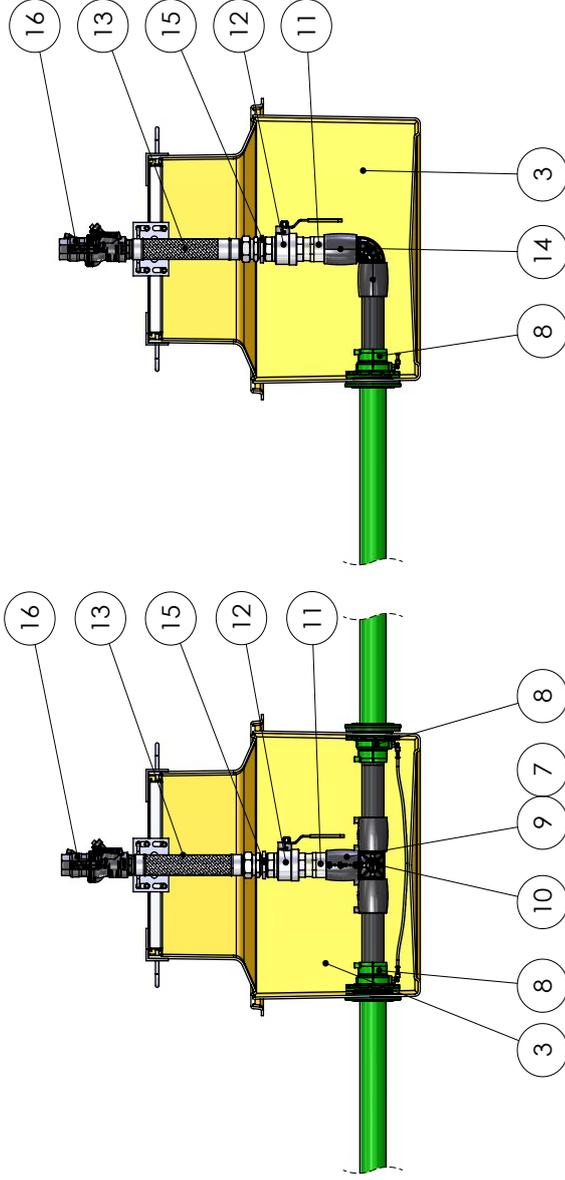
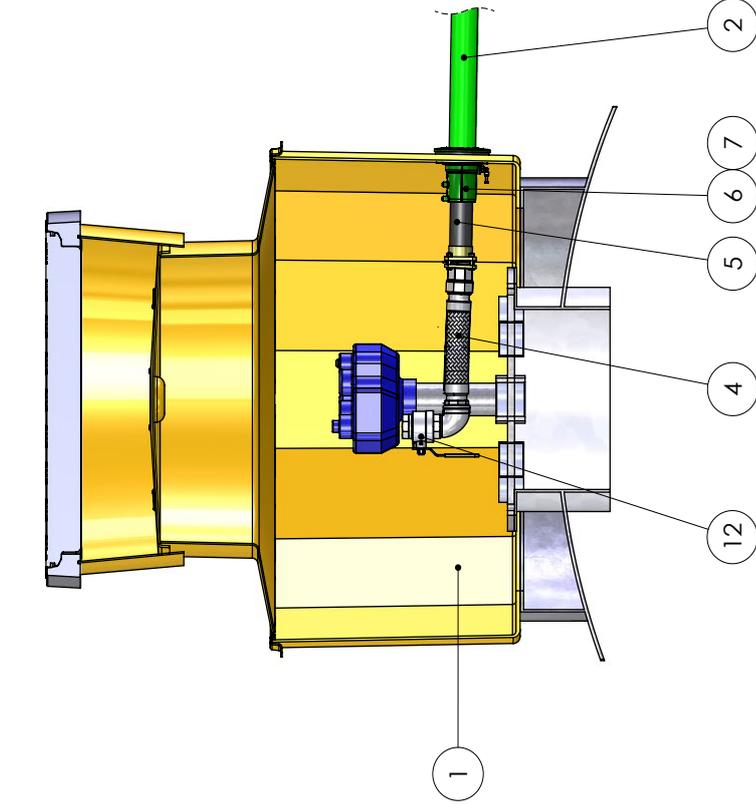


ITEM NO.	QTY.	Artikel nr / PartNo	DESCRIPTION
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP 15-050	Shut off valve 2"
3	1	KP C16-63ML	Transition flange fitting Ø63 to R2" long
4	1	KP TM75-63SC2A-L	Entry seal and termination fitting long, two welds, 90° festport
5	1	KP CC-63	Conductor 63mm
6	1	KP 75/63SCEC	Pipe 75/63 mm, secondary contained, conductive
7	1	KP TM75/63SC2B	Entry seal/term fitting, straight festport
8	1	KP 23-63EC	Weldable Elbow 90° conductive
9	1	KP C17-63M	Transition fitting Ø63 male
10	1	KP 14-050	Ball valve 2"
11	1		Reducing hexagon nipple, galvanized steel
12	1	KP T40-4S	Flex hose 400 mm, stainless
13	1	70-007L	OPW 70 Vertical Check Valve 1-1/2" BSP
14	1	EL/T/Q510-4/8	GRP solid base sump and corbel

	Drawn by	KPS	Approved	General tolerance		Format	A3	Scale	1:15

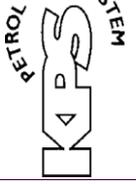
Title		Suction line double wall OPW	
Art.no		-	
Project		-	
Title swe		-	
Drawing number		Suction_line_75_63_OPW	
Revision		-	
Drawn date		2016-06-10	

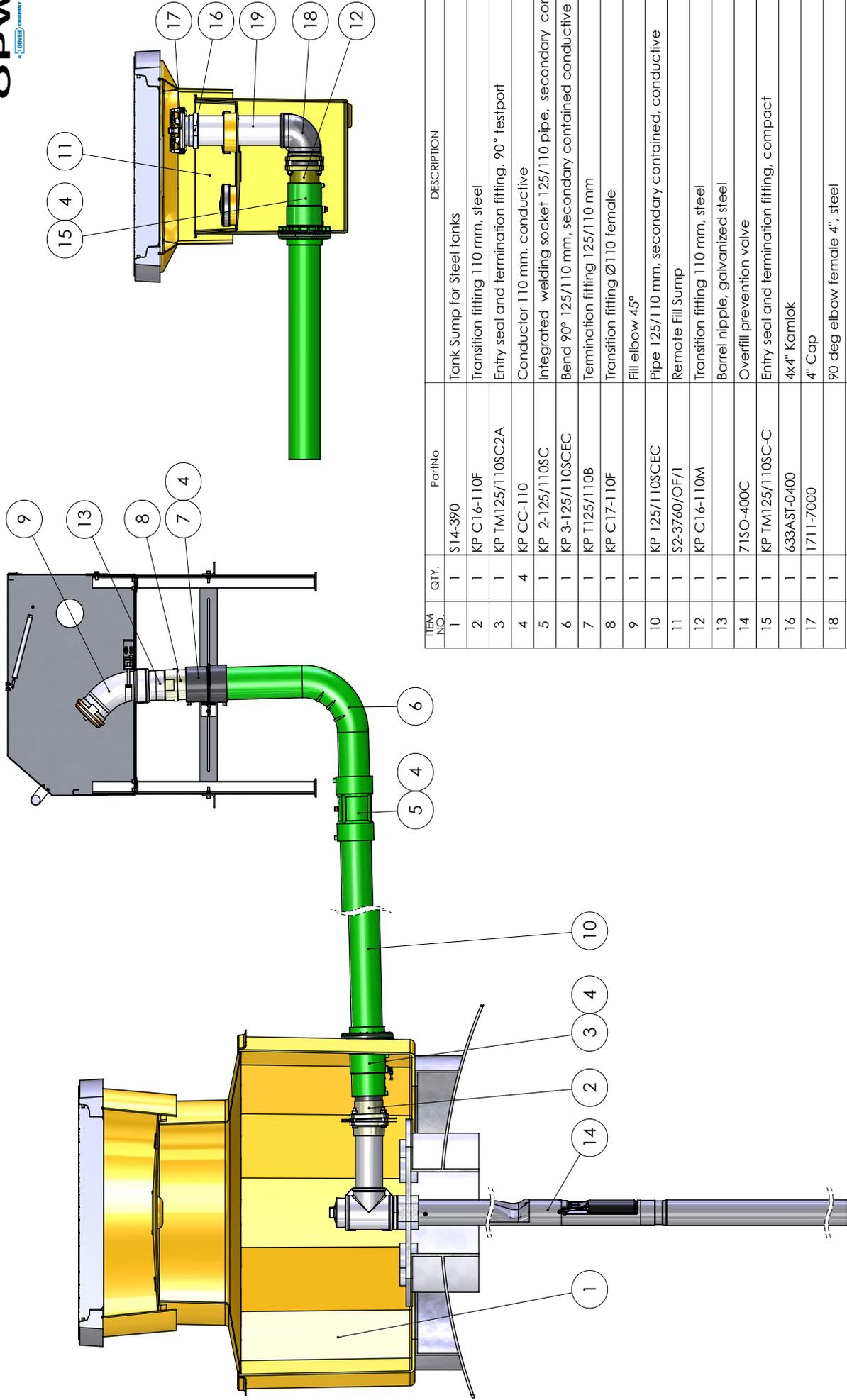




ITEM NO.	QTY.	PartNo	DESCRIPTION
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP 75/63SCEC	Pipe 75/63 mm, secondary contained, conductive
3	2	EL/T/Q510-4/8	GRP solid base sump and corbel
4	1	KP TN50-4S	Flex hose 400 mm, stainless
5	1	KP C16-63ML	Transition fitting 50cm stub, 63mm, steel
6	1	KP TM75-63SC2A-L	Entry seal and termination fitting long, two welds, 90° festport
7	2	KP CC-63	Conductor 63 mm, conductive
8	3	KP TM75/63SC2A	Entry seal and termination fitting, 90° festport
9	1	KP 2-63	Welding socket 63 mm
10	1	KP 28-63EC	Tee 63 mm, conductive, weldable
11	2	KP C17-63M	Transition fitting Ø63 male
12	3	KP 14-050	Ball valve 2"
13	2	KP T40-4S	Flex hose 400 mm, stainless
14	1	KP 23-63EC	Elbow 90° 63mm, conductive
15	2		Reducing hexagon nipple, galvanized steel
16	2	10P-0152L	1-1/2" BSP, 10 Plus Shut Off Valve, Double Poppet

	Drawn by <b>KPS</b>	Approved	General tolerance 	Format <b>A3</b>	Scale <b>1:15</b>
Title <b>Pressure line double wall OPW</b>					
Title swe <b>Pressure_line_OPW</b>					
Drawing number <b>2016-06-10</b>					
Project Revision					
Drawn date <b>2016-06-10</b>					

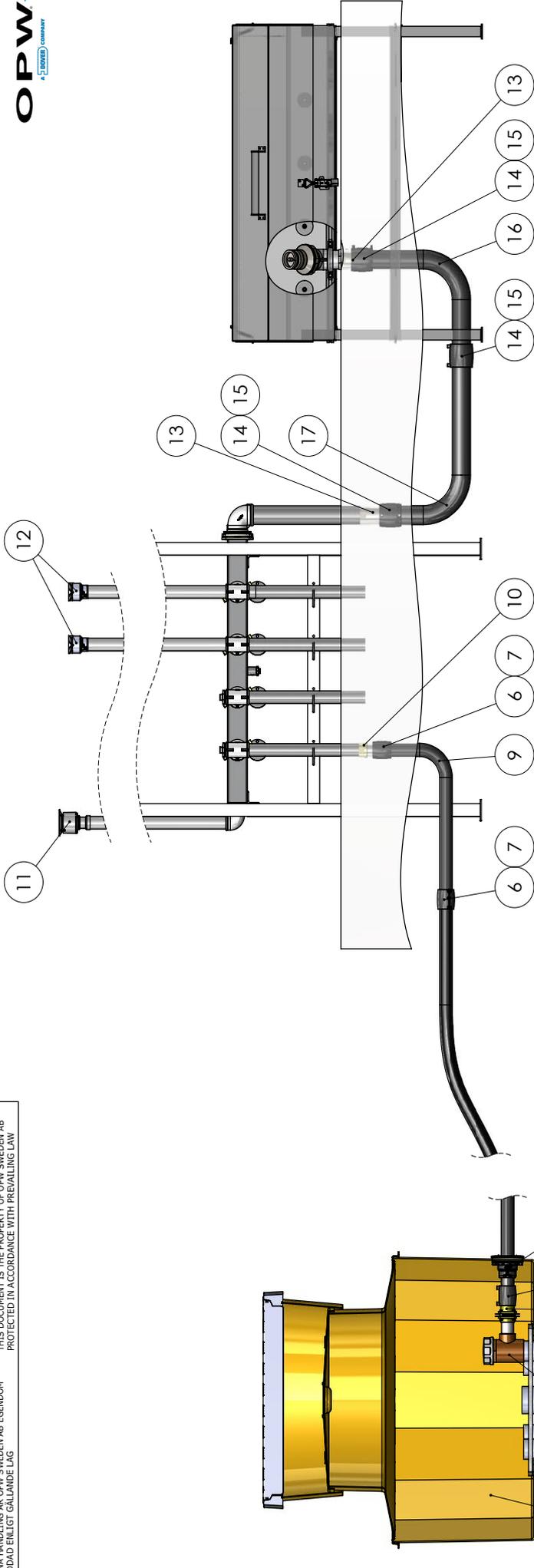




ITEM NO.	QTY.	PartNo	DESCRIPTION
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP C16-110F	Transition fitting 110 mm, steel
3	1	KP TM125/110SC2A	Entry seal and termination fitting, 90° festport
4	4	KP CC-110	Conductor 110 mm, conductive
5	1	KP 2-125/110SC	Integrated welding socket 125/110 pipe, secondary contained
6	1	KP 3-125/110SCEC	Bend 90° 125/110 mm, secondary contained conductive
7	1	KP T125/110B	Termination fitting 125/110 mm
8	1	KP C17-110F	Transition fitting Ø110 female
9	1		Fill elbow 45°
10	1	KP 125/110SCEC	Pipe 125/110 mm, secondary contained, conductive
11	1	S2-3760/OF/1	Remote Fill Sump
12	1	KP C16-110M	Transition fitting 110 mm, steel
13	1		Barrel nipple, galvanized steel
14	1	71SO-400C	Overfill prevention valve
15	1	KP TM125/110SC-C	Entry seal and termination fitting, compact
16	1	633AST-0400	4x4" Kamlok
17	1	17111-7000	4" Cap
18	1		90 deg elbow female 4", steel
19	1		4" Steel pipe

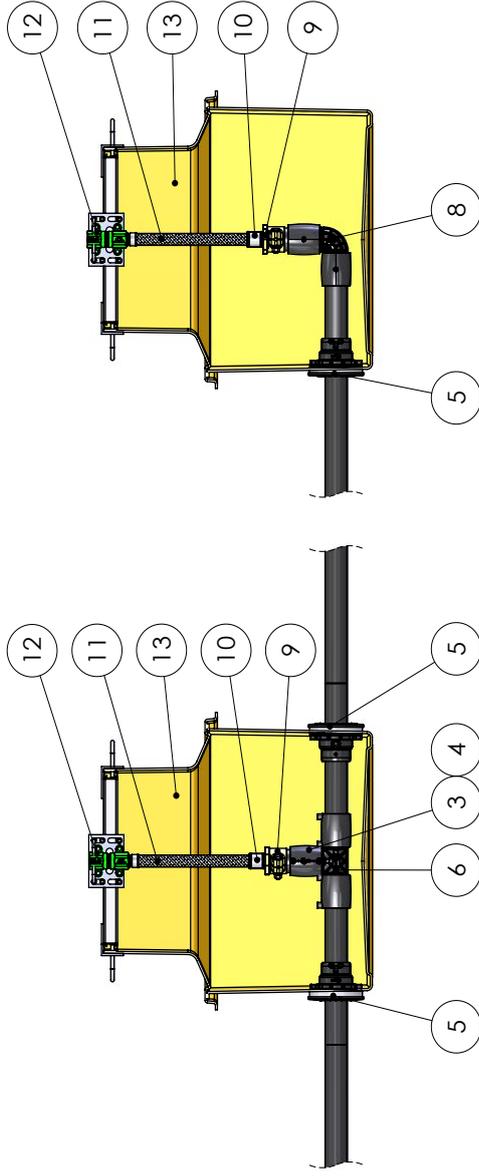
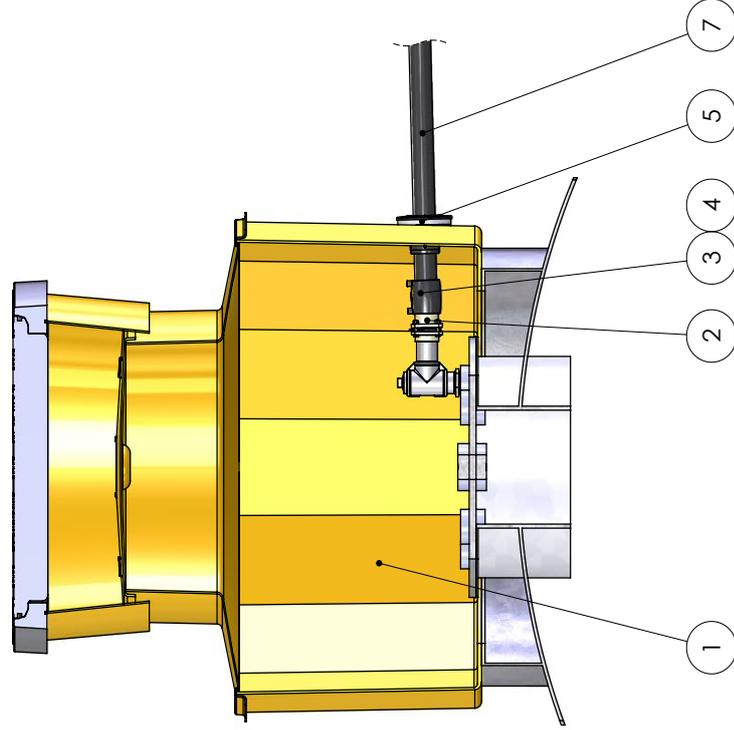
Drawn by **KPS** Approved  
 Title **Fill line OPW**  
 Art.no **-**  
 Project **Project**  
 Revision **2016-06-10**  
 Drawing number **Fill\_line OPW**  
 Scale **1:15**  
 Format **A3**  
 General tolerance **ISO 128/1982**  
 Scale **1:15**

RETROL PIPE SYSTEM  
 Title swe  
 Drawing number



ITEM NO.	QTY.	PartNo	Description
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP 3KR3-2	Extractor
3	1	KP BZ3-2	Reducer for extractor
4	1	KP KYDN50	Ball float vent valve
5	1	KP C16-63F	Transition fitting 63 mm, steel
6	3	KP 2-63	Welding socket 63 mm
7	3	KP CC-63	Conductor 63 mm, conductive
8	1	KP TM63-B	Entry seal Ø63 B
9	1	KP 3-63FCL	Bend 90° 63 mm, conductive, long type
10	1	KP C17-63F	Transition fitting Ø63 female
11	1	523V-1100	2" Pressure / Vacuum vent
12	2	23-0044	1-1/2" Open atmospheric vent
13	2	KP C17-90F	Transition fitting Ø90 female
14	3	KP 2-90	Welding socket 90 mm
15	3	KP CC-90	Conductor 90 mm, conductive
16	1	KP 3-90FC	Bend 90° 90 mm, conductive
17	1	KP 3-90FCL	Bend 90° 90 mm, conductive, long type

	Drawn by	KPS	Approved		Format	A3	Scale	1:20
	General tolerance		Art.no		ISO 128:2018			
Title				VR Stage I / Vent line OPW				
Title svs				Project				
Drawing number				Revision				
				Drawn date <b>2016-06-10</b>				



ITEM NO.	QTY.	PartNo	DESCRIPTION
1	1	S14-390	Tank Sump for Steel tanks
2	1	KP C 16-63M	Transition fitting 63 mm, steel
3	2	KP 2-63	Welding socket 63 mm
4	2	KP CC-63	Conductor 63 mm, conductive
5	4	KP TM63-B	Entry seal Ø63 B
6	1	KP 28-63EC	Tee 63 mm, conductive, weldable
7	1	KP 63EC	Pipe 63 mm, conductive
8	1	KP 23-63EC	Elbow 90° 63mm, conductive
9	2	KP C 14-63/25M	Transition fitting 63/25 mm, reduced, brass
10	2		Parallel socket, galvanized steel
11	2	KP TN25-4S	Flex hose 400 mm, stainless
12	2	60VP-101L	Shear valve
13	2	EL/T/Q510-4/8	GRP solid base sump and corbel

	Drawn by	KPS	Approved	General tolerance		Format	A3	Scale	1:15
	Title		Stage II Vapour recovery OPW		Art.no		Project		
Title swe		Stage II Vapour recovery OPW		Revision		Drawing number			
Title		RETROL PIPE SYSTEM		Revision		2016-06-10			
Title		KPS		Revision		2016-06-10			

# LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE TUBOS

Para completar y archivar por el contratista de la instalación durante el periodo de garantía.

<p><b>Información del contratista de la instalación:</b></p> <p>Instalador: _____</p> <p>Dirección: _____</p> <p>_____</p> <p>Teléfono: _____</p> <p>Persona de Contacto: _____</p>	<p><b>Información de la instalación:</b></p> <p>Propietario: _____</p> <p>Dirección: _____</p> <p>_____</p> <p>Teléfono: _____</p> <p>Persona de Contacto: _____</p>
---	--

- Todos los productos KPS que vayan a utilizarse han sido comprobados a su llegada al lugar de la instalación y no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.
- Todos los productos KPS han sido tratados con cuidado durante la descarga y la instalación.
- Todas las zanjas de tuberías han sido excavadas para proporcionar un mínimo de espacio libre de 10 cm a ambos lados de cada tubería y un mínimo de 20 cm de espacio libre hasta la pared de la zanja.
- Todas las tuberías se han instalado sobre una base correctamente preparada de 10-15 cm de espesor de material de gravilla ( $\leq 16$  mm) o arena compactada.
- Todas las tuberías KPS han sido cortadas en ángulo recto con las tijeras o los cortatubos recomendados por KPS.
- Se han eliminado los óxidos de la zona de soldadura de todos los tubos, tes, curvas y accesorios KPS raspándolos.
- Todas las tuberías, tes, codos, accesorios y manguitos de soldadura KPS han sido limpiados con acetona o isopropanol antes de soldar.
- Todas las tuberías/codos/tes/accesorios KPS han sido marcados con la profundidad de inserción correcta y empujados hasta el fondo del manguito de soldadura antes de soldar.
- Todas las tuberías/codos/tes/accesorios y manguitos KPS han estado fijados durante la soldadura y se han dejado enfriar después de ésta.
- Todos los manguitos de soldadura KPS han sido marcados una vez completada la soldadura.
- Todas las tuberías han sido instaladas en conformidad con el manual de instalación KPS a fin de permitir su expansión y contracción.
- Los tests de conductividad en todos los tubos conductivos se han realizado en conformidad con el manual de instalación KPS.
- La prueba de presión (de las líneas de impulsión) y la prueba de estanqueidad (de todas las líneas), se ha realizado con solución jabonosa en conformidad con el manual de instalación KPS, y no han sido detectadas fugas.
- El material de recubrimiento ha sido gravilla ( $\leq 16$  mm) o arena compactada y el recubrimiento se ha realizado en conformidad con el manual de instalación KPS.
- Todas las piezas del sistema de trabajo con tuberías son productos KPS o productos distribuidos por KPS que han sido instalados en conformidad con el manual de instalación de KPS.
- Se ha tenido en consideración la información de la sección “Conexión a tierra y electricidad estática”.
- El contratista de instalación manifiesta tener conocimiento de que la garantía será nula a menos que la instalación no haya sido efectuada por un instalador certificado, es decir, formado y reconocido como instalador homologado por KPS.

# Documento de pruebas de la tubería



<b>Información de la instalación:</b> Estación: ..... Dirección: ..... Teléfono: ..... Persona de Contacto: .....	<b>Información del instalador:</b> Empresa: ..... Dirección: ..... Teléfono: ..... Contacto: .....
---	--

Prueba de conductividad: Sólo tubo interior  
 Prueba de resistencia: 5,0 bar (72,5 psi) durante 5 minutos  
 Prueba de estanqueidad: 0,02 – 0,70 bar (0,29 psi – 10,15 psi) durante 1 hora + solución jabonosa.

Para más información consulte el manual de instalación del KPS Petrol Pipe System

Depósito	Línea de tubería	Línea de des-carga		Ventilación		RV Fase II		RV Fase IB		1		2		3	
		Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior	Tubo interior	Tubo exterior
1	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
2	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
3	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
4	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
5	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														

Depósito	Línea de tubería	4		5		6		7		8		9		10	
		Tubo interior	Tubo exterior												
1	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
2	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
3	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
4	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														
5	Conductividad														
	Resistencia														
	Estanqueidad														

Instalador certificado (número de licencia y firma)	Nombre	Fecha

# Prueba de presión para tuberías de pared simple o doble

<b>Información de la estación:</b> Estación: ..... Dirección: ..... Teléfono: ..... Persona de contacto: .....	<b>Información del instalador:</b> Compañía: ..... Dirección: ..... Teléfono: ..... Persona de contacto: .....
--	--

 Temperatura: °C  °F   
 Presión bar  psi 

Tiempo en minutos							
0	10	20	30	40	50	60	

Tuberías testadas	0	10	20	30	40	50	60
<b>Línea de tubería:</b>							
Temperatura:							
Presión en tubería interior:							
Temperatura:							
Presión en tubería exterior:							
<b>Línea de tubería:</b>							
Temperatura:							
Presión en tubería interior:							
Temperatura:							
Presión en tubería exterior:							
<b>Línea de tubería:</b>							
Temperatura:							
Presión en tubería interior:							
Temperatura:							
Presión en tubería exterior:							
<b>Línea de tubería:</b>							
Temperatura:							
Presión en tubería interior:							
Temperatura:							
Presión en tubería exterior:							
<b>Línea de tubería:</b>							
Temperatura:							
Presión en tubería interior:							
Temperatura:							
Presión en tubería exterior:							

**Nota:** cuando se prueben tuberías de pared simple, sólo debe rellenarse las filas de tubería interior.

Solución jabonosa:	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Estanqueidad confirmada:	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
.....		.....		.....	
Instalador certificado (número de licencia y nombre de la empresa)		Nombre		Fecha	



## 20. Garantía ampliada

OPW Sweden AB, Fabriksgatan 3, 736 22 KUNGSÖR, Sweden ("the Seller"), warrants that all KPS branded pipes and KPS branded accessories ("the Goods") sold by it which are incorporated into a KPS system as defined herein, shall be free from defects in material and workmanship and are fully in conformance with our published technical specifications current at the date of the sale of the Goods or as otherwise specified in writing by the Seller at that time.

With reference to the above the Seller warrants that for the following categories of the Goods the following time period terms apply:

Petrol pipe	15 years
Petrol pipe plastic fittings	15 years
Steel to plastic transition fittings	2 years
Entry boots	2 years
Fibreglass sumps and chambers	5 years
Fibreglass covers	2 years
All other products and accessories	1 year

From the date of delivery of the Goods to the Buyer ex works.

The KPS system shall consist of KPS Supply Pipe, Vent Pipe and Fill Pipe installed with KPS, Fibrelite or OPW brand Tank Chambers and Dispenser/Pump sumps, KPS, Fibrelite or OPW branded Entry Boots together with a third party approved leak detection system in accordance with EM 13160 including chamber and sump liquid sensors. Fittings must be protected from exposure to water, petrol or other aggressive media over the warranty period in order for the warranty to be valid. KPS primary pipe is designed to convey petroleum fuels, while the KPS secondary contained area and the outer layer of the KPS pipe is NOT designed for to be exposed to fuels or fuel vapors.

In the case of any defect found in the Goods in the terms of this warranty during the applicable warranty period the Buyer shall notify the Seller in writing within 28 days of the Buyer becoming aware of the defect giving a description of the defect, place of purchasing the Goods, evidence of the date of the sale of the Goods by way of original receipt or receipted invoice, copies of the certification of the installer and a copy of the properly and completely filled installation check list. On receipt of such notification the Seller shall be allowed a reasonable period to investigate the complaint and the defective Goods. If no defect is found for which the Seller is liable under this warranty, the Seller shall be entitled to compensation for the costs it has incurred as a result of the notification.

Any Goods found by the Seller to be defective in the terms of this warranty shall, at the Seller's expense, be repaired or replaced by new by the Seller. Otherwise such costs and any other costs associated with remedial work shall be borne by the Buyer. This warranty shall apply in the same terms to Goods replaced or repaired under the terms of this warranty for the remainder of the applicable warranty period.

The Seller shall only incur liability under this warranty if the Goods, before refilling of trenches and taken into use, have been installed, tested and accepted in accordance with standard Installation Procedures published by the Seller and in accordance with any specifications from local authorities.

The Seller's liability under this warranty does not cover defects arising from any specification supplied by the Buyer or defects which are caused by faulty maintenance, incorrect erection or faulty repair or other action by the Buyer or any person unauthorised by the Seller, or by alterations carried out without the Seller's consent in writing. The Seller's liability does not cover normal wear and tear, deterioration, wilful damage, negligence or misuse.

Subject as provided for by this warranty, all other warranties, conditions or other terms express or implied are excluded to the fullest extent permitted by law. The Seller shall incur no liability under this warranty to the Buyer or to any third party for any further claims the Buyer or any third party may have for consequential loss or other economic, indirect or special losses (including but not limited to loss of profit, loss of production and loss of use), costs, expenses or other claims for compensation whatsoever arising out of or in connection with the sale of the Goods or their use or resale.

The Goods shall be used in compliance with applicable national and local standards, laws, directives and applicable health, safety and environmental regulations. Product selection shall be based on physical specifications and limitations and compatibility with the specific site environment and the material to be handled. Materials and specifications are subject to change at any time and models may be discontinued at any time, in either case without notice or obligation.

This warranty is in lieu of all other warranties, express or implied, and specifically the warranties of merchantability and fitness for a particular purpose and it shall be construed and take effect according to the laws of Sweden.

Kungsör, Suecia, Enero de 2016

OPW AB

## 21. Certificación de la formación de los instaladores del KPS Petrol Pipe System

Es una parte importante de la estrategia de OPW tener la seguridad de que las instalaciones se realizan de conformidad con las mejores prácticas a fin de obtener sistemas de combustible subterráneos que funcionen durante muchos años sin problemas.

### Descripción

Esta formación está destinada a instaladores que trabajan o van a trabajar con instalaciones de KPS Petrol Pipe System™. El curso combina la formación práctica con instrucción teórica y ejercicios en grupo.

Los instructores han sido instruidos, examinados y autorizados por OPW para proporcionar una formación de alta calidad para la totalidad de nuestros instaladores.

### Objetivos del curso

Después de haber participado en el curso usted comprenderá mejor el sistema de estación de servicio. Sabrá lo que significa una buena instalación, cómo hay que disponer las tuberías, qué tipo de instalación puede recomendarse y elegir la solución mejor adaptada a diferentes tipos de instalación.

Usted podrá realizar soldaduras tanto de tubos de simple pared como de doble pared utilizando manguitos de electrofusión, de manera que se garantice la mejor calidad y la mejor fiabilidad de la instalación.

Sabrá cómo probar la instalación, de modo que pueda validar y documentar la corrección y calidad de su trabajo.

### Certificado

El curso termina con un examen teórico y práctico. Los participantes que superen ambos exámenes recibirán el certificado de Instaladores Certificados KPS y el distintivo de instalador certificado. La validez del certificado es de tres años.

### Índice

- La estación de servicio
- Seguridad
- Manejo y almacenamiento
- Preparación para la instalación
- Disposición de las tuberías
- Unión de las tuberías
- Pasamuros
- Conexiones en la tapa del tanque
- Prueba de presión y de estanqueidad
- Electricidad estática
- Prueba de conductividad
- Terminación de la instalación
- Productos KPS
- Productos OPW
- Herramientas y equipos de instalación
- Examen de certificación teórico
- Examen de certificación práctico

### ¿Quién debería asistir?

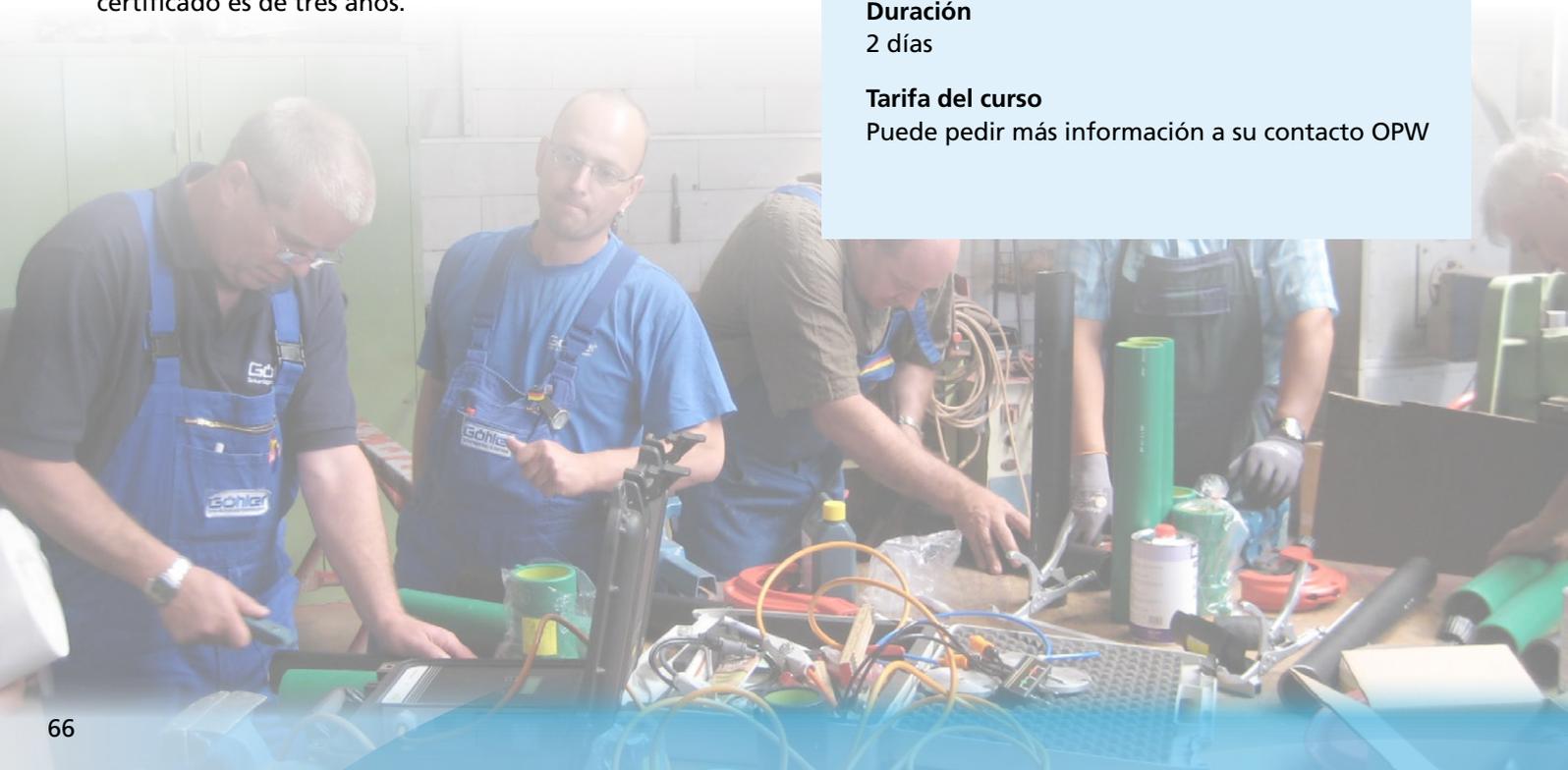
Cualquier persona involucrada en la instalación del KPS Petrol Pipe System™. La garantía de producto KPS exige que la instalación sea llevada a cabo por un instalador certificado.

### Duración

2 días

### Tarifa del curso

Puede pedir más información a su contacto OPW



## 22. Aprobaciones

En OPW trabajamos duramente para mantener nuestra posición a la vanguardia del desarrollo de productos en la industria de las tuberías para combustible, para proporcionar a nuestros clientes las mejores soluciones posibles. Participamos continuamente en el desarrollo de normas y directrices para nuestra industria, pero procuramos también desarrollar productos que las superen y establezcan nuevas normas de mayor exigencia. Este compromiso a largo plazo por ensanchar continuamente los límites de lo que es posible es lo que ha distinguido a nuestros productos con la más amplia gama de aprobaciones del mercado.

KPS ha sido la primera compañía del mercado en recibir la **aprobación EN 14125**. Este estándar europeo para tuberías de combustibles especifica las cualidades que han de distinguir a las redes de tuberías de termoplástico y de metal flexible para instalaciones subterráneas en estaciones de servicio. Esta norma incrementaba especialmente las exigencias de permeación. En 2008 Francia fue el primer país en adoptar la norma EN 14125 como obligatoria y cada vez más países europeos están estudiando incorporar esta norma a sus disposiciones locales.

### Aprobaciones de KPS para cumplir con los principales estándares de la industria

<b>EN 14125</b>	Tuberías de termoplástico y metal flexible para la instalación subterránea en estaciones de servicio
<b>EN 13463-1</b>	Equipamiento no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas
<b>DIBt</b>	Sistema de tuberías de plástico de contención secundaria para la instalación subterránea en estaciones de servicio
<b>ATEX 137</b>	Directiva ATEX de seguridad en el lugar de trabajo
<b>EN 13160</b>	Sistema de detección de fugas
<b>UL 971</b>	Tubería subterránea no metálica para líquidos inflamables
<b>IP 2</b>	Especificación del Instituto del Petróleo sobre el comportamiento de sistemas de tuberías subterráneas en estaciones de servicio

Los productos KPS cuentan también con la aprobación Swedish Ethanol Approval, así como otras aprobaciones locales emitidas por las autoridades competentes.

Nuestras aprobaciones se actualizan continuamente para satisfacer las exigencias de nuestros clientes y para cumplir la legislación medioambiental y los códigos de práctica.



Operaciones en Europa,  
Oriente Medio y  
África

**1 OPW SWEDEN AB**

OPW Sweden AB  
Box 70  
736 22 Kungsör  
Suecia  
+46 227 422 00

**3 Fibrelite Composites Ltd**

Snaygill Industrial Estate  
Keighley Road, Skipton  
North Yorkshire BD23 2QR  
Reino Unido  
+44 1756 799 773

**5 OPW CIS**

Gilyarovskogo str. 4,  
office 303  
Moscú 129090  
Rusia  
+7 495 287 96 99

**7 OPW FMS Poland**

Petro Vend sp. z o.o.  
ul. Warszawska 184  
32-086 Węgrzce  
Polonia  
+48 12 4106600

**2 OPW Czech Republic**

Dover CR spol. s.r.o.  
Prumyslova 4  
431 51 Klasterec nad Ohri  
República Checa  
+420 474 624 025

**4 OPW France**

KPS Francia  
73 avenue Carnot  
FR-94230 Cachan  
Francia  
+33 1 4663 0400

**6 OPW Slovakia**

KPS CEE s.r.o  
Antolská 4  
SK-85107 Bratislava  
Eslovaquia  
+42 1 911 886 613

**OPW Retail Fueling**

Componentes y productos para proteger el medio ambiente y al consumidor durante el repostaje de combustibles alternativos y convencionales.

**OPW Electronic Systems**

Sistemas innovadores electrónicos de sondas para tanques y de control de producto para informar a los clientes sobre la cantidad de combustible que tienen y a dónde va. Y además, sistemas automáticos de lavado de vehículos.

**OPW Chemical & Industrial**

Carga y descarga segura y eficaz de productos químicos peligrosos: brazos de carga, rótulas, indicadores visuales de caudal, acopladores de desconexión rápidos y breakaways de seguridad.

**OPW Transportation**

Componentes y sistemas para utilizar en camiones cisterna y vagones cisterna para garantizar la seguridad en el manejo, carga, transporte y descarga de productos peligrosos, entre los que se incluyen, la gasolina, los productos químicos y la carga seca a granel.