

# **BLOQUE DE CILINDROS**

## **ÍNDICE**

<b>1. Punto Negro A10 – Bomba hidráulica junto a Transfer, CROSS HÜLLER.....</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEMA .....	1
1.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	1
1.3. RECOMENDACIÓN.....	2
<b>2. Punto Negro A11 – Transfer, CROSS HÜLLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. PROBLEMA .....	4
2.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	5
2.3. RECOMENDACIÓN.....	7
<b>3. Punto Negro A12 – Transfer, CROSS HÜLLER.....</b>	<b>9</b>
3.1. PROBLEMA .....	9
3.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	10
3.3. RECOMENDACIÓN.....	10
<b>4. Punto Negro A13 – Transfer, CROSS HÜLLER.....</b>	<b>11</b>
4.1. PROBLEMA .....	11
4.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	13
4.3. RECOMENDACIÓN.....	15
<b>5. Punto Negro A27 – Transfer, CROSS HÜLLER.....</b>	<b>16</b>
5.1. PROBLEMA .....	16
5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	17
5.3. RECOMENDACIÓN.....	17
<b>6. Punto Negro A28 – Transfer, GEHRING .....</b>	<b>18</b>
6.1. PROBLEMA .....	18
6.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	19

---

6.3. RECOMENDACIÓN.....	20
<b>7. Punto Negro B8 – Lavadora-Desbarbadora, AGULLÓ .....</b>	<b>22</b>
7.1. PROBLEMA .....	22
7.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	23
7.3. RECOMENDACIÓN.....	24
<b>8. Punto Negro B9 – Transportador de Semicojinetes.....</b>	<b>25</b>
8.1. PROBLEMA .....	25
8.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	25
8.3. RECOMENDACIÓN.....	26

## 1. Punto Negro A10 – Bomba hidráulica junto a Transfer, CROSS HÜLLER

### OPERACIONES AFECTADAS: OP.20, BOMBA HIDRÁULICA

Este depósito y esta bomba alimentan el circuito de taladrina que se utiliza en la operación 20 para lubricar y refrigerar los procesos de corte.

#### 1.1. PROBLEMA

Aparecen derrames de taladrina por encima del depósito y alrededor de él. Se ha observado que por las mañanas, al arrancar la máquina es cuando se producen las fugas a través de la tapa de registro.

#### 1.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

En principio se pensó que los derrames podían deberse a que el depósito se llena demasiado por un fallo en el detector de nivel y rebosa. Se procedió a comprobar el sistema de llenado, y se observó que cuando el tanque llega a su máximo nivel deja de llenarse automáticamente. Además, por si este sistema falla, disponemos de una tubería de desahogo, que conecta el depósito con el canal veloz. De manera que desbordaría por esta tubería y no llegaría a rebosar por la tapa de registro. Por tanto, esta hipótesis queda descartada.



*Tubería de desahogo del depósito*

La mayoría de las ocasiones que se tiene este tipo de derrame es por la mañana, al arrancar la máquina. Por tanto se procedió a analizar los posibles factores que pudieran generar estos derrames durante una puesta en marcha. Pudimos comprobar que entraba aire al depósito, debido a que la tubería de llenado estaba vacía, después de varias horas sin utilizarse. La tapa de registro por donde sale la taladrina y la tubería de llenado están juntas. Por tanto, cuando el aire agita la taladrina del depósito se crea una turbulencia, que empuja la taladrina hacia la tapa de registro. Por esta tapa sale el aire sobrante al ambiente, manteniendo así la presión atmosférica en el depósito, pero cuando se crea la turbulencia también salen salpicaduras de taladrina.



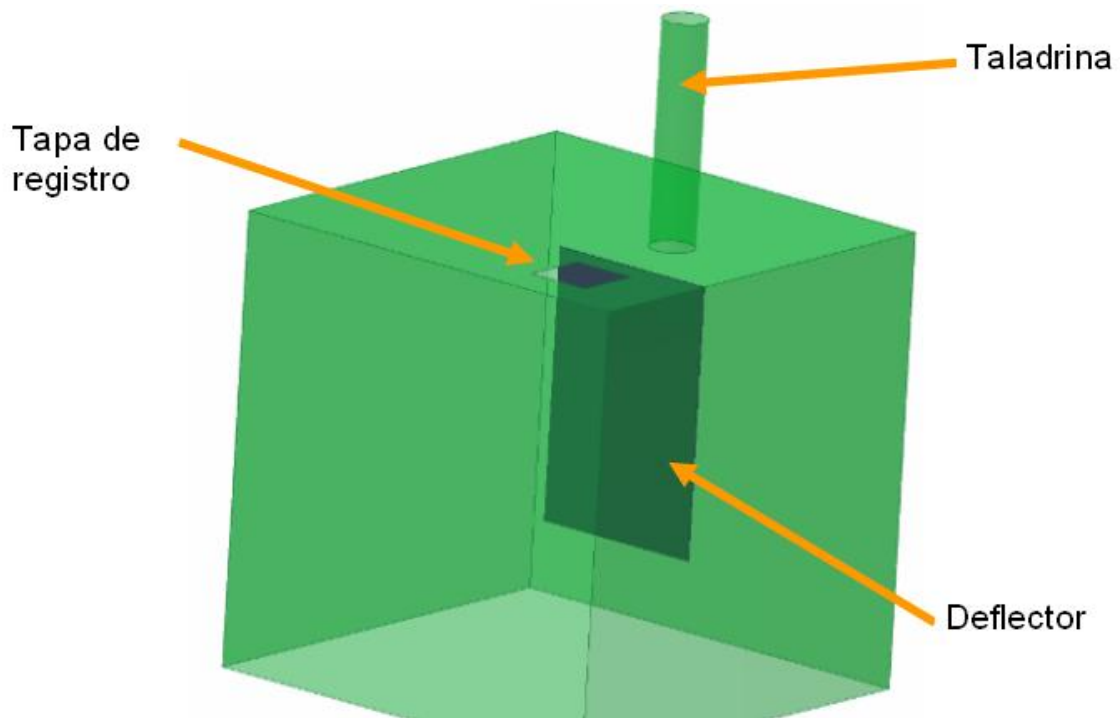
*Detalle de la tapa de registro y la tubería de entrada*

En resumen, después de un paro prolongado en la operación, al arrancar entra aire al depósito, que genera una turbulencia que provoca que la taladrina salga por la tapa de registro.

### **1.3. RECOMENDACIÓN**

Para evitar este derrame se propone instalar un deflector que modifique el flujo, de manera que se traslade la turbulencia lejos de la tapa de registro.

Este deflector constará simplemente de una chapa soldada en el interior del depósito en la posición que se indica en la imagen inferior. De esta manera la turbulencia y las salpicaduras quedarán dentro del depósito, y bajo la tapa de registro la taladrina estará en reposo, o en todo caso, ondeará levemente, sin llegar a salpicar fuera.



*Croquis del deflector instalado en el depósito*

## 2. Punto Negro A11 – Transfer, CROSS HÜLLER

OPERACIONES AFECTADAS: OP.40, TRANSPORTADOR Y CARGA

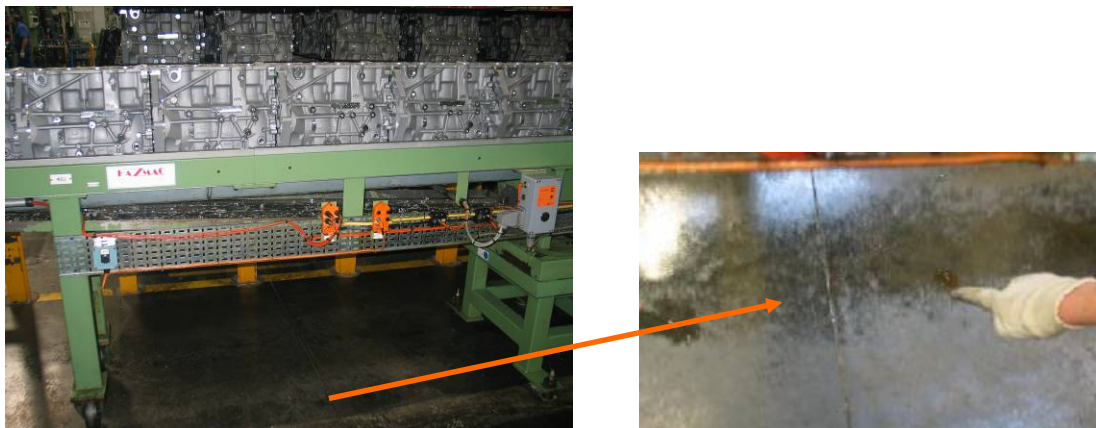
La operación 40 es una máquina transfer que lleva a cabo el fresado en desbaste y acabado de la cara cárter, el taladrado, escariado, roscado y achaflanado de los orificios de la cara cárter. Por último sella las galerías de aceite y realiza el test de fugas.



*Transportador entre Operaciones 30 y 40*

## 2.1. PROBLEMA

Aparecen salpicaduras de taladrina alrededor del transportador que trae las piezas desde la operación 30.



*Detalle de las salpicaduras bajo el transportador*

Por otra parte, aparecen derrames de taladrina bajo la estación de carga, en la unión de dicha estación con la máquina transfer. Estos derrames salen por ambos lados de la unión y pueden provocar resbalones, y por tanto accidentes a los operarios, lo cual implica una situación de alto riesgo. Además se aprecian salpicaduras que salen desde la parte superior de la carga, ensuciándola por todo el exterior, el suelo de alrededor y mojando a quien pase por debajo.



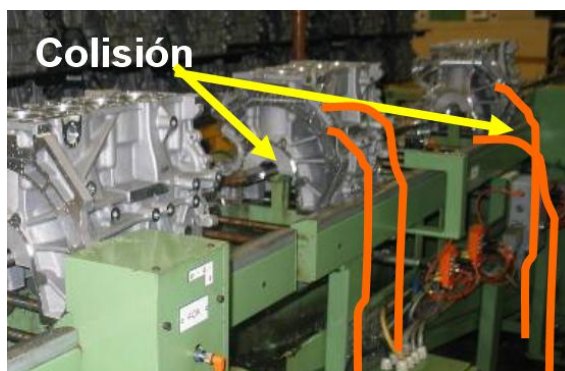


*Salpicaduras por fuera de la estación de carga, de taladrina que sale por arriba*

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOL MS-335 BF entre un 10% y un 14%, y el resto de agua. Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Por tanto estos derrames provocan una situación muy insegura. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales al ser inhalados, en caso de superar el valor límite establecido por Ford Motor Company en su Boletín de Higiene Industrial IHB – 53, que es más restrictivo que el valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Real Decreto 374/2001.

## **2.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ**

Las salpicaduras en el transportador se producen debido a una falta de estanqueidad entre el propio transportador y la canalización de recogida para la taladrina sobrante. Las colisiones entre los bloques y entre cada bloque y los topes de giro provocan que la taladrina que los impregna salpique. Estas salpicaduras caen al suelo por un espacio existente entre los rodillos y la bandeja de canalización.

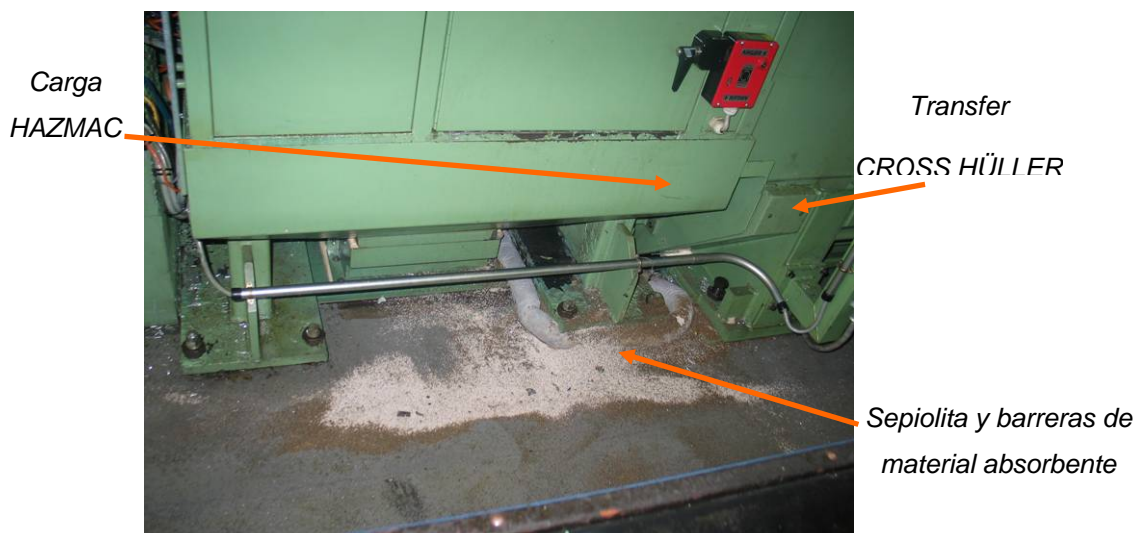


*Esquema de las colisiones entre bloques en el transportador*

En cuanto a los derrames entre la estación de carga y la primera estación de la máquina transfer, se producen por una falta de estanqueidad debida al acoplamiento entre elementos de fabricantes diferentes.

A lo largo de toda la planta hay varios canales veloces que recorren la nave de un extremo al otro. Su función es recoger toda la viruta generada en los procesos de corte y a la vez recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para favorecer la creación de un flujo turbulento que arrastre toda la viruta.

La taladrina que circula en régimen turbulento por el interior del canal veloz genera vahos y salpicaduras. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-6/7. Estos vahos y salpicaduras escapan entre un espacio abierto que queda entre la máquina transfer, la estación de carga y el canal veloz, como se ha comentado anteriormente, debido al mal acople entre los elementos de diferente fabricante, ya que la transfer es de CROSS HÜLLER y el transportador de HAZMAC.



*Unión entre la estación de carga y la máquina transfer*





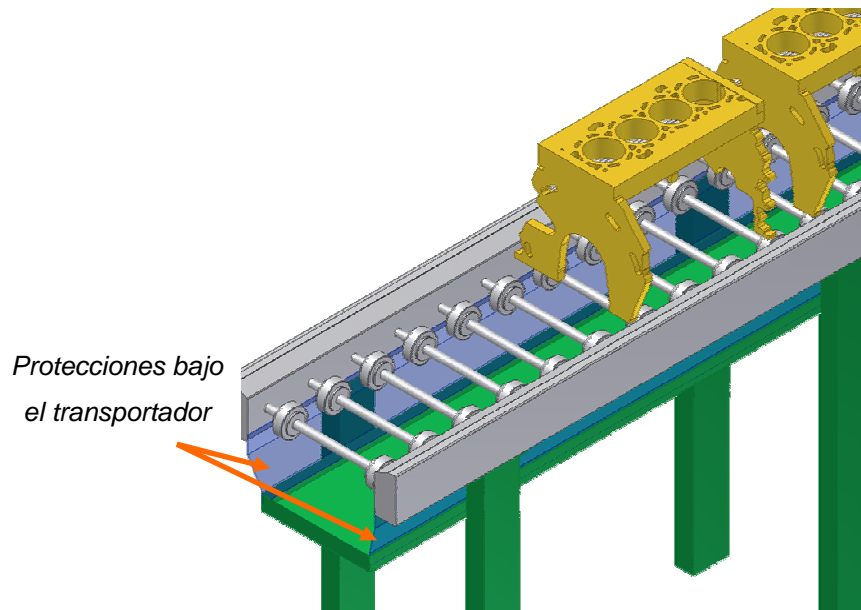
*Detalle del espacio abierto entre la carga, la transfer y el canal veloz*

Las salpicaduras por arriba de la estación de carga se deben a un conducto de taladrina que estaba más abierto de lo debido. Esta estación de carga voltea el bloque, ya que en la transfer de la operación 40 se desplaza sobre una de sus caras laterales. A lo largo de la línea existen multitud de detectores de pieza, tanto en los transportadores como en el interior de las máquinas. Éstos últimos disponen de unos surtidores de taladrina que los limpian constantemente para que la viruta no los obstruya, evitando así una lectura errónea. En este caso, uno de los surtidores tenía más caudal del debido, ya que es posible que se abriera la válvula durante un cambio de herramienta de manera accidental. Cuando el bloque giraba atravesaba el chorro, proyectando la taladrina por encima de la máquina.

### **2.3. RECOMENDACIÓN**

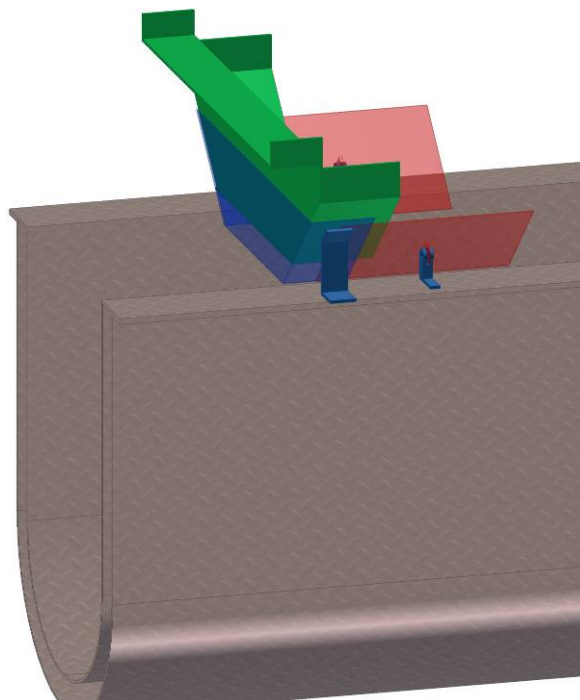
Este problema se contempla en la APT (Técnica de Prevención de Accidentes) número 4595, adjunta en el anexo. Este documento fue realizado por los operarios de la línea de bloques. Como acción correctiva provisional decidieron anular algunos de los surtidores de taladrina de la operación 30 para que los bloques no estuvieran tan impregnados durante su paso por el transportador y colocar una cinta en el lugar donde el derrame era mayor, para advertir del peligro.

Finalmente, para eliminar este punto negro se ha decidido construir un cerramiento desde la altura de los rodillos, hasta la bandeja inferior de recogida de taladrina para que la taladrina no caiga fuera. Este cerramiento, construido de chapa, prolongará el sistema de desagüe actual hasta una altura mayor y cubriendo los espacios abiertos que quedan entre los rodillos y la bandeja.



*Prolongación del sistema de desagüe entre los rodillos y la bandeja*

En la unión inferior de la carga y la transfer se construirá una protección de chapa que actuará de cerramiento para este espacio abierto. Se alargará hasta el interior del canal veloz y tendrá suficiente pendiente, para favorecer el escurrido de la taladrina y la viruta. Constará de tres partes: un deflector frontal que continuará la forma de la estructura de la transfer hacia dentro del canal, y dos deflectores laterales, que se acoplarán entre el deflector frontal y la transfer para tapar el hueco con el canal.



*Cerramiento entre la carga y la máquina transfer montado sobre el canal veloz*

Por último, tras averiguar la causa raíz de las salpicaduras por encima de la carga, se ajustó la válvula de manera que el caudal fuera el necesario para limpiar el detector. De esta forma el chorro ya no llega a mojar la pieza cuando gira en el volteador y se evita que salpique fuera.

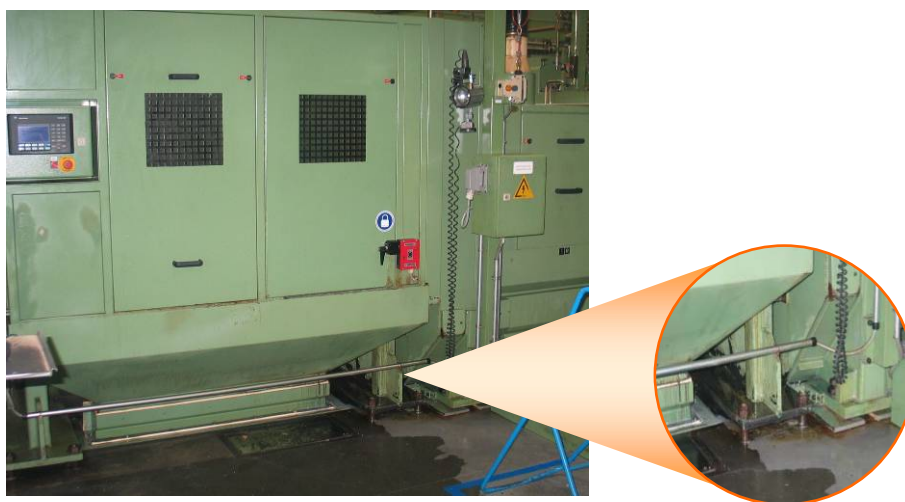
### 3. Punto Negro A12 – Transfer, CROSS HÜLLER

#### OPERACIONES AFECTADAS: OP.50, ESTACIÓN DE CARGA

Esta transfer de veintidós estaciones realiza el taladrado, achaflanado y roscado de los orificios de la cara de la culata; los fresados de la cara de aireación, del motor de arranque, del compresor del aire acondicionado y de la cara donde se grabará en número de identificación del motor. También mecaniza el taladrado, achaflanado y roscado de los orificios de la cara del cárter y del semicojinete.

#### 3.1. PROBLEMA

Aparecen derrames de taladrina bajo la estación de carga, en la unión de dicha estación con la máquina transfer. Estos derrames salen por ambos lados de la unión y pueden provocar resbalones, y por tanto accidentes a los operarios, lo cual implica una situación de alto riesgo.



*Detalle del derrame en la unión entre la estación de carga y la máquina transfer*

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOL MS-335 BF entre un 10% y un 14%, y el resto de agua. Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Por tanto estos derrames provocan una situación muy insegura. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales al ser inhalados, en caso de superar el valor límite establecido por Ford Motor Company en su Boletín de Higiene Industrial

IHB – 53, que es más restrictivo que el valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Real Decreto 374/2001.

### **3.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ**

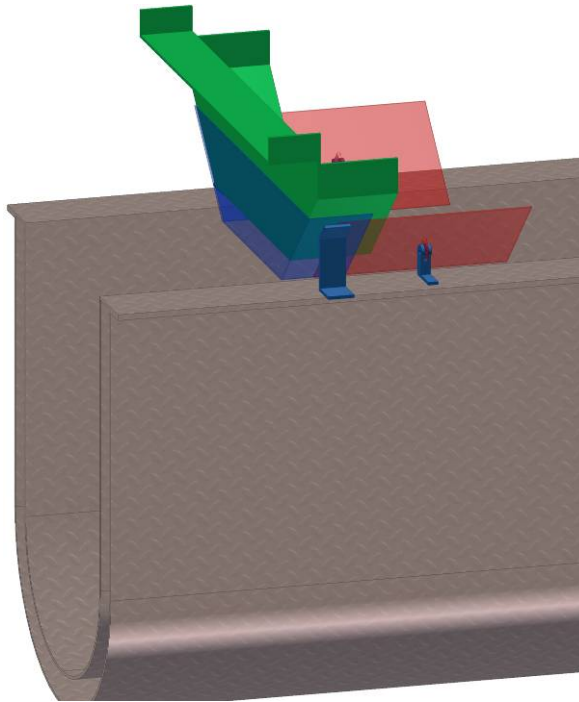
Estos derrames se producen por una falta de estanqueidad debida al acoplamiento entre la carga, que forma parte del transportador, y la primera estación de la máquina transfer, que son de fabricantes diferentes.

A lo largo de toda la planta hay varios canales veloces que recorren la nave de un extremo al otro. Su función es recoger toda la viruta generada en los procesos de corte y a la vez recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para favorecer la creación de un flujo turbulento que arrastre toda la viruta.

La taladrina que circula en régimen turbulento por el interior del canal veloz genera vahos y salpicaduras. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-6/7. Estos vahos y salpicaduras escapan entre un espacio abierto que queda entre la máquina transfer, la estación de carga y el canal veloz, como se ha comentado anteriormente, debido al mal ensamblaje entre los elementos de diferente fabricante, ya que la transfer es de CROSS HÜLLER y el transportador de HAZMAC.

### **3.3. RECOMENDACIÓN**

En la unión inferior de la carga y la transfer se construirá una protección de chapa que actuará de cerramiento para este espacio abierto. Se alargará hasta el interior del canal veloz y tendrá suficiente pendiente, para favorecer el escurrido de la taladrina y la viruta. Constará de tres partes: un deflector frontal (dibujado en azul) que continuará la forma de la estructura de la transfer (dibujada en verde) hacia dentro del canal, y dos deflectores laterales (dibujados en rojo), que se acoplarán entre el deflector frontal y la transfer para tapar el hueco con el canal.



*Cerramiento entre la carga y la máquina transfer montado sobre el canal veloz*

Este sistema será también utilizado para la eliminación de otros puntos de contaminación, como veremos más adelante.

## **4. Punto Negro A13 – Transfer, CROSS HÜLLER**

### **OPERACIONES AFECTADAS: OP.110, DESCARGA, 7R a 9R**

Esta transfer de diez estaciones realiza el fresado de la cara de la culata en acabado y el mandrinado de los cilindros en semiacabado y en acabado. Carga dos piezas por ciclo.

#### **4.1. PROBLEMA**

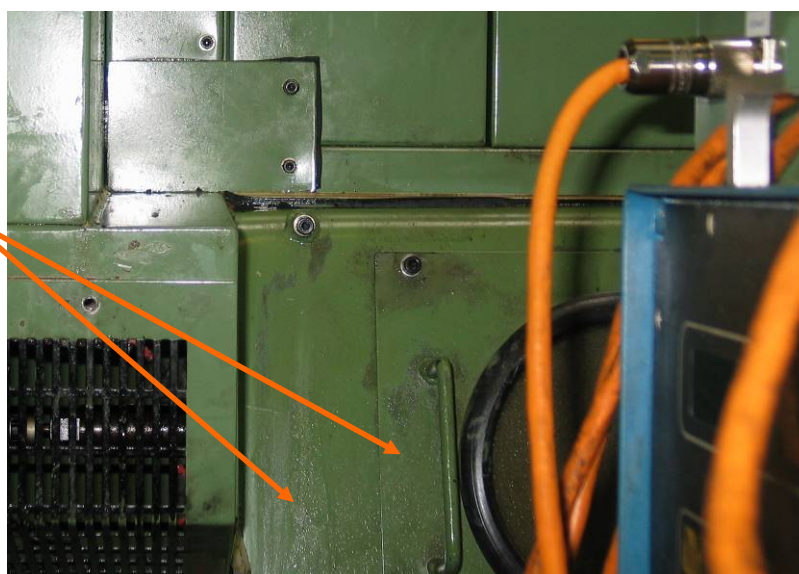
Aparecen derrames de taladrina bajo la estación de descarga, en la unión de dicha estación con la máquina transfer. Estos derrames salen por ambos lados de la unión y pueden provocar resbalones, y por tanto accidentes a los operarios, lo cual implica una situación de alto riesgo.



*Detalle del derrame en la unión entre la estación de carga y la máquina transfer*

En la estación 9R hay una fuga de taladrina que se escurre por encima de las protecciones, que en ese tramo están formadas por una superficie plana, hasta la estación 11R. Durante su trayecto va dejando derrames por encima de todas las protecciones, lo cual provoca una situación no ergonómica, debido a la incomodidad que implica trabajar con una máquina impregnada de taladrina.

*Derrames de taladrina*



*Detalle de los derrames desde la estación 9R hasta la 11R*

Por la parte baja de las protecciones laterales en las estaciones 7R y 8R se aprecian derrames de taladrina, que incluso arrastran viruta del interior de la máquina y se acumula fuera, junto a la bancada. Esta viruta y esta taladrina derramadas afectan negativamente a la ergonomía de los operarios de la planta.





*Viruta acumulada entre las estaciones 7R y 8R*

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOL MS-335 BF entre un 10% y un 14%, y el resto de agua. Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Por tanto estos derrames provocan una situación muy insegura. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales al ser inhalados, en caso de superar el valor límite establecido por Ford Motor Company en su Boletín de Higiene Industrial IHB – 53, que es más restrictivo que el valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Real Decreto 374/2001.

## **4.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ**

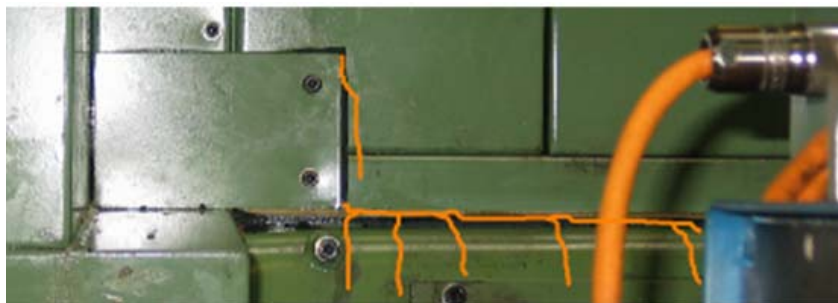
Los derrames entre la estación de descarga, que forma parte del transportador, y la primera estación de la máquina transfer, están provocados por una falta de estanqueidad. Quedan aberturas de aproximadamente 30 milímetros de ancho y de una longitud de 100 milímetros que están causadas porque el transportador y la máquina transfer son de fabricantes diferentes y sus protecciones exteriores no acoplan de manera estanca.

A lo largo de toda la planta hay varios canales veloces que recorren la nave de un extremo al otro. Su función es recoger toda la viruta generada en los procesos de corte y a la vez recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para favorecer la creación de un flujo turbulento que arrastre toda la viruta.

La taladrina que circula en régimen turbulento por el interior del canal veloz genera vahos y salpicaduras. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-6/7. Estos vahos y salpicaduras escapan entre un espacio abierto que queda entre la máquina transfer, la estación de carga y el canal veloz, como se ha comentado anteriormente, debido al mal

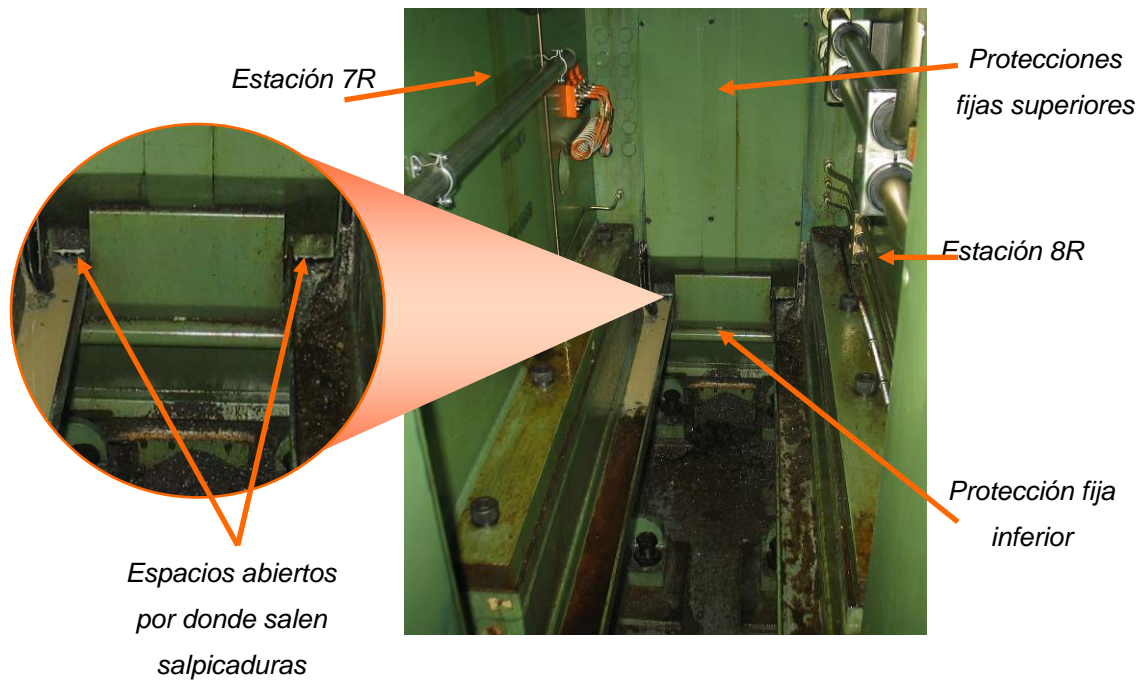
ensamblaje entre los elementos de diferente fabricante, ya que la transfer es de CROSS HÜLLER y el transportador de HAZMAC.

Por otra parte, los derrames que se extienden entre las estaciones 9R y 11R provienen de una falta de estanqueidad en una de las protecciones fijas. La chapa rectangular que se observa en la imagen inferior, que mide aproximadamente 150x100 milímetros, en realidad es un ángulo a 90° que queda parcialmente introducido dentro de la estación. Como es evidente, la unión entre dos chapas atornilladas no es estanca. Debido a las irregularidades de sus superficies, un fluido puede pasar a través de ellas con relativa facilidad.



*Detalle de la fuga en la estación 9R*

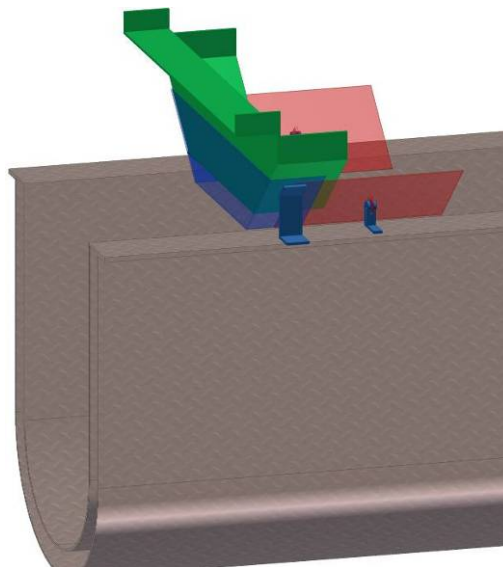
Los derrames de taladrina y acumulaciones de viruta en los bajos de las estaciones 7R y 8R se producen por una falta de estanqueidad entre las protecciones fijas. La viruta procede del proceso de mandrinado de los cilindros, puesto que en la estación 7 se mandrinan los cilindros 1 y 3 y en la estación 8 los cilindros 2 y 4. En el estrecho hueco que separa las dos estaciones (aproximadamente medio metro) las protecciones son fijas, pero están separadas en dos tramos. Hasta una altura de 600 milímetros sobre el nivel del suelo hay una protección fija, que podría considerarse como bancada, pero en realidad se puede desmontar, puesto que va fijada con tornillos. Sobre ella, y hasta la parte más alta de la máquina, hay dos protecciones de chapa que acoplan con la inferior por la parte interior. Sin embargo entre ellas queda un espacio abierto, de unos 30 milímetros de ancho, por el que salen salpicaduras de taladrina, que arrastran partículas de viruta del proceso de mandrinado.



*Detalle de los espacios por donde se producen las fugas*

#### 4.3. RECOMENDACIÓN

En la unión inferior de la descarga y la transfer se construirá una protección de chapa que actuará de cerramiento para este espacio abierto. Se alargará hasta el interior del canal veloz y tendrá suficiente pendiente, para favorecer el escurrido de la taladrina y la viruta. Constará de tres partes: un deflector frontal (dibujado en azul) que continuará la forma de la estructura de la transfer (dibujada en verde) hacia dentro del canal, y dos deflectores laterales (dibujados en rojo), que se acoplarán entre el deflector frontal y la transfer para tapar el hueco con el canal.



*Cerramiento entre la descarga y la máquina transfer montado sobre el canal veloz*

Este sistema será también utilizado para la eliminación de otros puntos de contaminación.

## 5. Punto Negro A27 – Transfer, CROSS HÜLLER

### OPERACIONES AFECTADAS: OP.100, DESCARGA

Esta máquina transfer de treinta y una estaciones realiza el taladrado y roscado del los orificios para la bomba de aceite, el retén de aceite, la caja de cambios, el tensor de la cadena, el guiado de la cadena. También el fresado final de la cara del cárter, la cara del retén de aceite y la cara trasera.

#### 5.1. PROBLEMA

Aparecen derrames de taladrina bajo la estación de descarga, en la unión de dicha estación con la máquina transfer. Estos derrames salen por ambos lados de la unión y pueden provocar resbalones, y por tanto accidentes a los operarios, lo cual implica una situación de alto riesgo.



*Detalle del derrame en la unión entre la estación de descarga y la máquina transfer*

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOL MS-335 BF entre un 10% y un 14%, y el resto de agua. Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Por tanto estos derrames provocan una situación muy insegura. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales al ser inhalados, en caso de superar el valor límite establecido por Ford Motor Company en su Boletín de Higiene Industrial IHB – 53, que es más restrictivo que el valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Real Decreto 374/2001.

## 5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Los derrames entre la estación de descarga, que forma parte del transportador, y la primera estación de la máquina transfer, están provocados por una falta de estanqueidad. Quedan aberturas de aproximadamente 30 milímetros de ancho y de una longitud de 100 milímetros que están causadas porque el transportador y la máquina transfer son de fabricantes diferentes y sus protecciones exteriores no acoplan de manera estanca.



*Detalle del espacio abierto entre la transfer y la descarga*

A lo largo de toda la planta hay varios canales veloces que recorren la nave de un extremo al otro. Su función es recoger toda la viruta generada en los procesos de corte y a la vez recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para favorecer la creación de un flujo turbulento que arrastre toda la viruta.

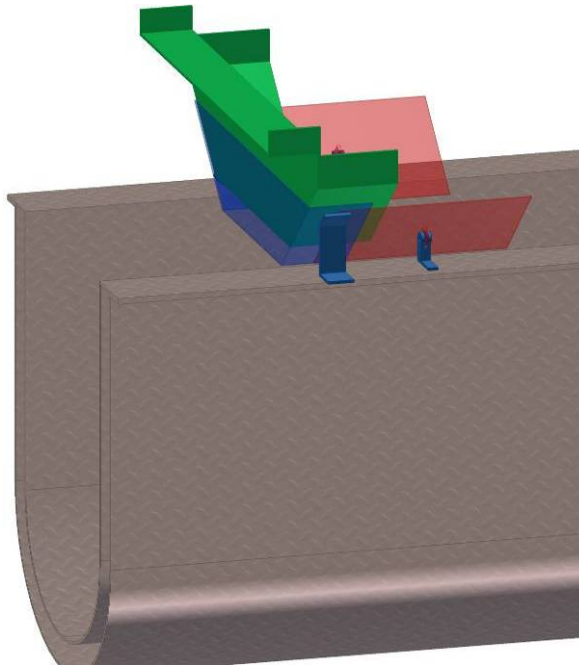
La taladrina que circula en régimen turbulento por el interior del canal veloz genera vahos y salpicaduras. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-6/7. Estos vahos y salpicaduras escapan entre un espacio abierto que queda entre la máquina transfer, la estación de carga y el canal veloz, como se ha comentado anteriormente, debido al mal ensamblaje entre los elementos de diferente fabricante, ya que la transfer es de CROSS HÜLLER y el transportador de HAZMAC.

## 5.3. RECOMENDACIÓN

En la unión inferior de la descarga y la transfer se construirá una protección de chapa que actuará de cerramiento para este espacio abierto. Se alargará hasta el interior del canal veloz y tendrá suficiente pendiente, para favorecer el escurrido de la taladrina y la viruta. Constará de tres partes: un deflector frontal (dibujado en azul) que continuará la forma de la estructura de la



transfer (dibujada en verde) hacia dentro del canal, y dos deflectores laterales (dibujados en rojo), que se acoplarán entre el deflector frontal y la transfer para tapar el hueco con el canal.



*Cerramiento entre la descarga y la máquina transfer montado sobre el canal veloz*

Este sistema será también utilizado para mejorar la estanqueidad en otras operaciones de esta misma línea, como se ha visto en anteriores puntos.

## **6. Punto Negro A28 – Transfer, GEHRING**

OPERACIONES AFECTADAS: OP.120, TODA LA PARTE DERECHA

Esta máquina transfer tiene la particularidad de que las protecciones de su parte izquierda son de cristal, y por tanto, se pueden ver los procesos de mecanizado llevados a cabo en su interior, que son: el bruñido de los cilindros en desbaste, semiacabado y acabado; y el bruñido de los alojamientos de los apoyos del cigüeñal en desbaste y acabado.

### **6.1. PROBLEMA**

Aparecen derrames de taladrina por debajo de la transfer, en toda la parte derecha. Estos derrames perjudican seriamente la seguridad de los operarios, además de la ergonomía y el medio ambiente en la planta.





*Vista de la parte derecha de la op. 120. En el suelo se aprecia sepiolita para absorber el derrame*

La taladrina está compuesta por aceite y agua. En este caso la máquina transfer utiliza dos sistemas de taladrina, que son el F-10 para lubricar el proceso de bruñido de los apoyos del cigüeñal, y el F-20 para lubricar el bruñido de las camisas de los cilindros. La razón es que el bloque y el semicojinete, donde apoya el cigüeñal son de aluminio, y las camisas de los cilindros son insertos de acero, por tanto necesitan unas condiciones de lubricación y refrigeración diferentes. Además de esta manera no se mezcla la viruta de ambos materiales. La taladrina del sistema F-10 está compuesta por lubricante ECOCOOL MS-335 BF, entre un 10% y un 14%, y el resto de agua. Mientras que la del sistema F-20 contiene lubricante ECOCOOL RF-25 BF, entre un 6% y un 8%, y el resto de agua.

Esto significa que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales al ser inhalados, en caso de superar el valor límite establecido por Ford Motor Company en su Boletín de Higiene Industrial IHB – 53, que es más restrictivo que el valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el Real Decreto 374/2001.

## **6.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ**

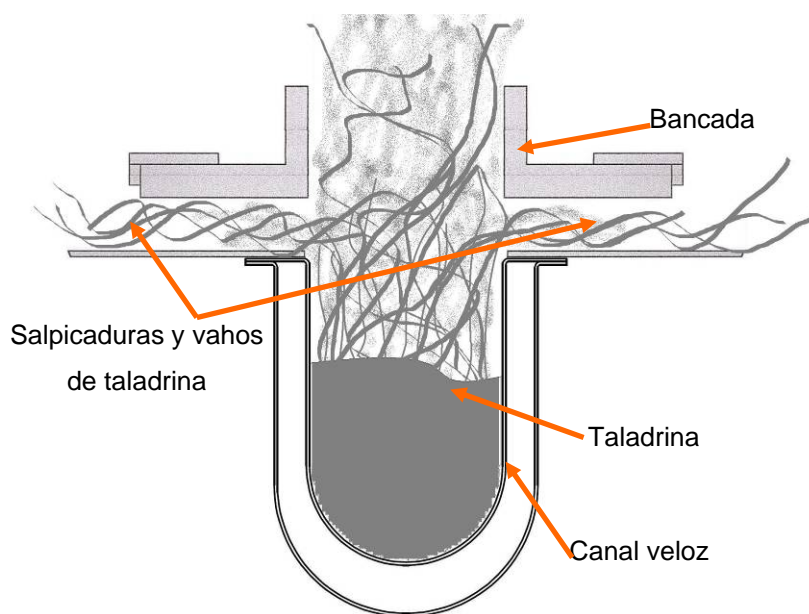
A lo largo de toda la planta hay varios canales veloces que recorren la nave de un extremo al otro. Su función es recoger toda la viruta generada en los procesos de corte y a la vez recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para favorecer la creación de un flujo turbulento que arrastre toda la viruta.

La taladrina que circula en régimen turbulento por el interior del canal veloz genera vahos y salpicaduras.



*Derrames de taladrina entre el suelo y la bancada en la operación 120*

Entre la bancada de la máquina y el suelo queda un espacio de aproximadamente 50-60 mm (no son totalmente paralelos). A través de ese hueco se escapan los vahos y salpicaduras, que se condensan cuando salen y acaban formando los derrames.



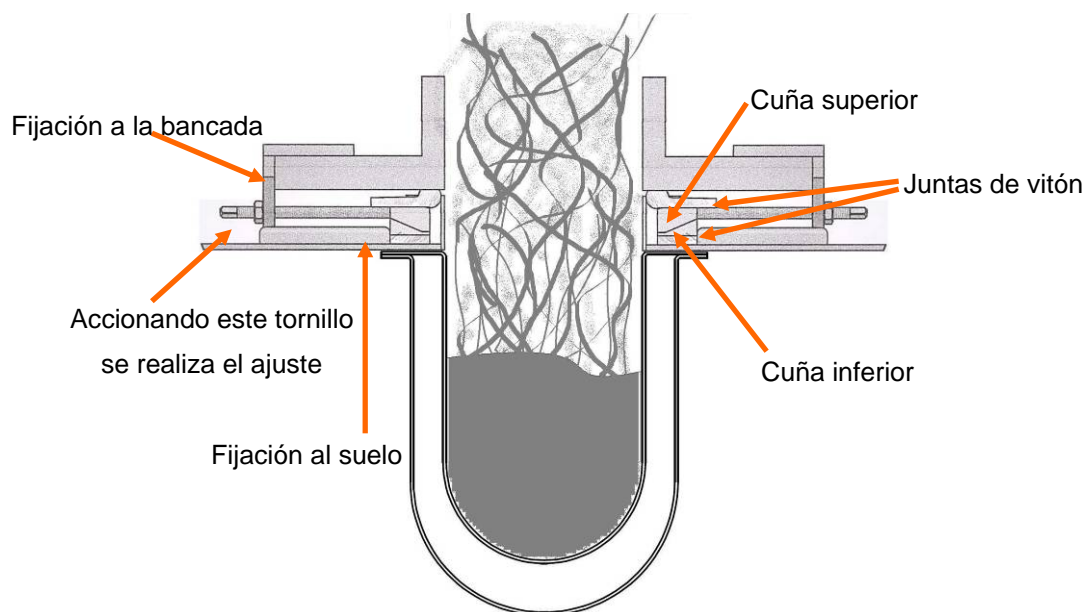
*Sección del canal veloz.*

### **6.3. RECOMENDACIÓN**

La solución a este problema es instalar cuñas de estanqueidad para asegurar el cierre entre la bancada y el canal veloz. Este sistema consiste en dos cuñas metálicas que deslizan una sobre la otra hasta ocupar todo el espacio que queda libre.

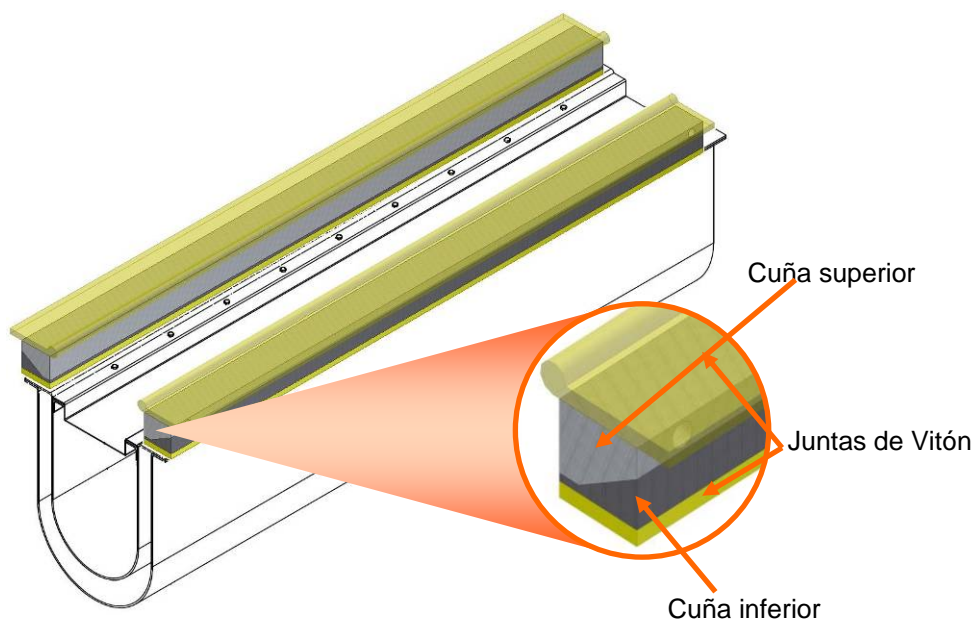
La idea de las cuñas surge por la necesidad de crear un sistema estanco en un espacio que resulta demasiado ancho para instalar una junta de material elastómero y demasiado estrecho

para construir una protección lateral desmontable. Para ello se pensó en dos cuñas que deslicen una sobre la otra hasta que ocupen todo el hueco que queda abierto.



*Sección del canal veloz con las cuñas instaladas*

La solución adoptada fue construir las cuñas de manera que se deslice la superior sobre la inferior, que permanecerá fija, en dirección perpendicular al canal veloz.



*Cuñas transversales instaladas en el canal veloz*

El montaje se realiza fijando la cuña inferior con un perfil en forma de "L" atornillado al suelo. Mediante una varilla roscada fijada a la bancada, estiramos de la cuña superior haciéndola deslizar sobre la inferior hasta que la unión quede cerrada.

Entre la cuña inferior y el suelo se coloca una junta de vitón, y también entre la cuña superior y la bancada. Esta junta se deforma absorbiendo las irregularidades del terreno y de la bancada de la máquina. El vitón es un caucho fluorocarbonado que no se degrada al entrar en contacto con la taladrina. Este sistema ya ha sido implantado en otra máquina de la planta, en concreto en la 150A de cigüeñales, donde teníamos un problema similar. Después de dos meses instaladas no han vuelto a aparecer derrames de taladrina en esa operación. Por tanto es un sistema que se puede replicar en operaciones con el mismo problema de estanqueidad de bancada, como el caso que nos ocupa.

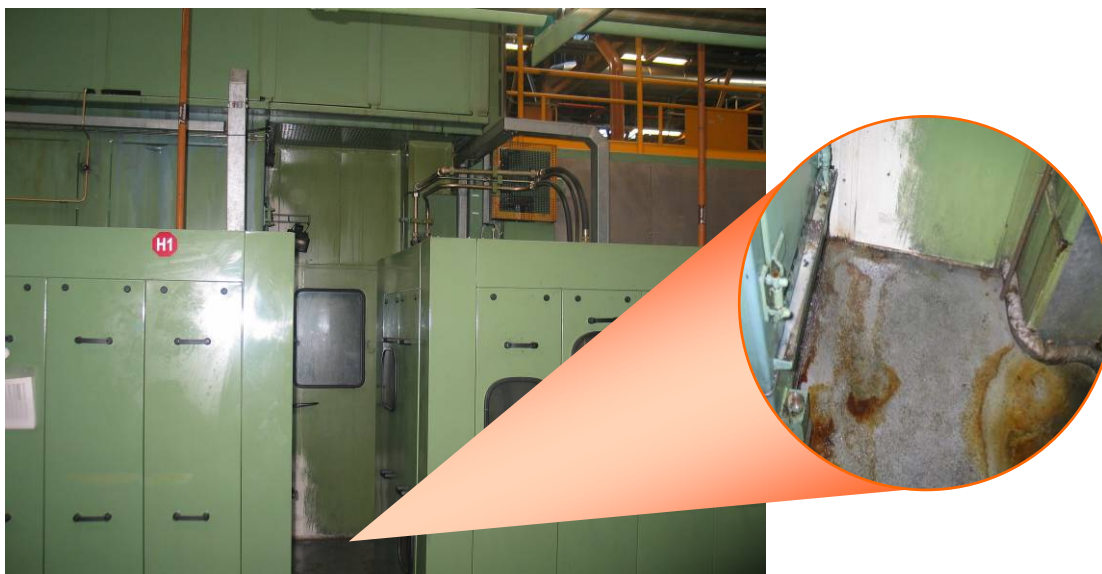
## **7. Punto Negro B8 – Lavadora-Desbarbadora, AGULLÓ**

### **OPERACIONES AFECTADAS: OP.130-140, UNIÓN ENTRE LAVADORA Y DESBARBADORA**

La lavadora-desbarbadora del final de la línea de bloques tiene como misión eliminar todos los restos de virutas generadas durante el proceso de mecanizado, así como los residuos de lubricantes empleados. Este es uno de los pasos más importantes del proceso de fabricación en el área de mecanizado, puesto que una pieza con restos de taladrina podría no realizar un buen ajuste con las juntas en el proceso de montaje. Las virutas desprendibles no se permiten en ninguna pieza, puesto que si llegan al interior de un motor pueden generar puntos calientes, o estropear alguno de los mecanismos que lo componen.

#### **7.1. PROBLEMA**

Aparecen derrames de taladrina y detergente por debajo de la estación que une las cámaras de lavado y de secado. Estos derrames no son tan abundantes como para considerarlos un factor de riesgo de accidentes, pero sí perjudican la ergonomía de los operarios y el medio ambiente en la planta. El sistema de taladrina F-16 está dispuesto para abastecer a las lavadoras, tanto de bloques como de culatas. El producto empleado en este sistema es un detergente llamado RENOCLEAN MS-215, que se mezcla con agua en una proporción de un 3% a un 5%.



*Detalle del derrame en el lado izquierdo de la unión entre cámara de lavado y cámara de secado*

## **7.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ**

En principio creímos que nos encontrábamos ante un nuevo caso de falta de estanqueidad. Pero lo cierto es que en el interior de la estación encontramos una bandeja de recogida de fluidos sobrantes, canalizada al canal veloz mediante una tubería exterior por la parte derecha. Esta bandeja se encuentra perfectamente sellada al perfil interior de la máquina, con la excepción de las puertas. En las puertas hay instalados unos deflectores de chapa, de manera que el detergente que caiga en ellos escurre dentro de la bandeja. Por tanto no hay fugas que provengan del detergente que cae desde las piezas.

La causa raíz se encuentra en la tubería de desagüe, que en su trayecto hacia el canal veloz realiza dos giros a 90°. Estos giros, unidos al escaso desnivel existente en la tubería provocan que la viruta obstruya el tubo y la bandeja no se pueda vaciar, o lo haga muy lentamente. Cuando el nivel de líquido en la bandeja alcanza la altura de la puerta, el detergente sale a través de ella, pasando por debajo del deflector. Por tanto, el causante de los derrames es el giro en el tubo de desagüe, que provoca que se obstruya.





*Interior de la estación de unión. Se aprecia la bandeja sellada a los laterales y el deflector instalado en la puerta*



*Tubo de desagüe al canal veloz, con dos giros a 90°*

### **7.3. RECOMENDACIÓN**

Modificar el tubo de desagüe de manera que no tenga giros. En lugar de salir por fuera debería atravesar hasta dentro de la lavadora y desaguar directamente, mediante un tubo recto sin curvas. Para ello hay que realizar un orificio en la pared de la lavadora desde dentro de la estación de unión, y después de instalar la tubería sellar la unión con el orificio con Belzona Molecular para evitar fugas internas.

Para terminar, sería conveniente crear una acción de mantenimiento preventivo que incluya revisar este desagüe cada seis meses, y en caso de que se haya obstruido proceder a su limpieza.



## 8. Punto Negro B9 – Transportador de Semicojinetes

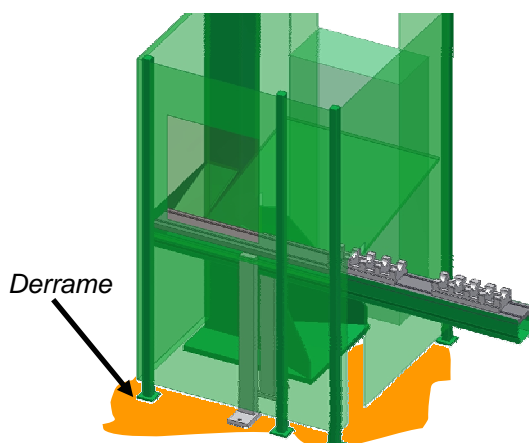
OPERACIONES      AFECTADAS:      PÓRTICO      Y  
TRANSPORTADOR DE CADENA A LA SALIDA DE OP.20sc

### 8.1. PROBLEMA

Este problema se centra en el pórtico que transporta los semicojinetes del bloque de cilindros hasta el transportador de cadena que los lleva hasta la operación 30sc.

El final del recorrido del pórtico, en la zona donde deja la pieza sobre el transportador de cadena, la confluencia entre los dos transportadores está cubierta por unas protecciones laterales de chapa, ya que el movimiento del pórtico puede ser peligroso si alguna persona se encuentra cerca.

Debajo de estas protecciones aparecen derrames de taladrina que ensucian la zona, perjudicando seriamente la ergonomía y el medio ambiente en la planta, aunque no la seguridad de los operarios, por eso se ha clasificado como problema de tipo B.



*Croquis del derrame bajo el inicio del transportador de semicojinetes*

### 8.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Las piezas vienen impregnadas de taladrina de la operación 20sc. Cuando el pórtico llega al final de su recorrido realiza un giro a 90°, durante el cual las piezas salpican, y proyectan la taladrina. Para recoger estos derrames, en el interior de estas protecciones hay instaladas unas bandejas de recogida que canalizan la taladrina sobrante al transportador de cadena, ya que éste dispone de un conducto debajo de él, por el cual evacua la taladrina sobrante.

La causa raíz de estos derrames es que las bandejas no están selladas al contorno de las protecciones, así que la taladrina sobrante escapa por estas uniones. De la misma forma

escapa entre bandejas contiguas, ya que entre ellas existe un espacio de al menos diez milímetros.

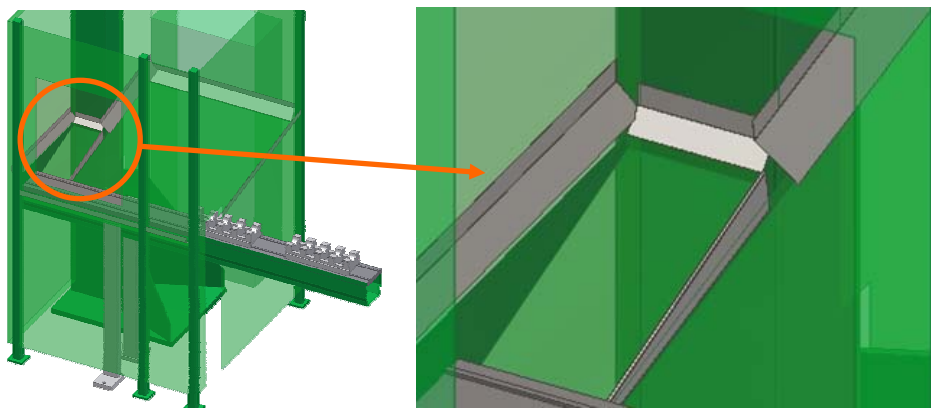
*Huecos por donde  
escapa la taladrina*



*Detalle de las bandejas. Sus uniones no son estancas*

### 8.3. RECOMENDACIÓN

Para solucionar este punto negro hay que conseguir que las bandejas que canalizan toda la taladrina sobrante sean estancas. La solución que se propone es instalar unos deflectores en los laterales, unidos a las paredes de las protecciones, tanto fijas como móviles. Estos deflectores conducirán a las bandejas principales la taladrina que antes se filtraba por las uniones entre las protecciones y las bandejas.



*Detalle de los deflectores instalados*

En principio se pensó en soldarlos a las protecciones, pero la protección trasera coincide con una de las paredes de un armario eléctrico. Por tanto, según la normativa interna de seguridad de Ford Motor Company no se puede soldar. Así que se pegarán y sellarán con Belzona 1111. Este producto es un polímero reforzado con acero y silicio de la marca Belzona Molecular. El fabricante nos asegura que resiste perfectamente el contacto con la taladrina sin degradarse y no se agrieta al someterlo a vibraciones. De hecho, este producto se emplea en la reparación de cojinetes y bujes, tanques con filtraciones, tuberías perforadas, roscas agrandadas, etc.

La aplicación de este producto se debe realizar durante un periodo de no producción, ya que el tiempo de fraguado para poder resistir a la inmersión en productos químicos es de un día y medio, aunque el tiempo de aplicación debe ser inferior a quince minutos, ya que pasado este tiempo el polímero solidifica. Por tanto se puede aplicar un sábado por la mañana para volver a arrancar la máquina el lunes siguiente. Tras su aplicación se pintará la zona afectada para devolver la máquina a su apariencia original en color verde con pintura de referencia RAL-6010.