

CIGÜEÑAL

ÍNDICE

1. Punto Negro A3 – Transfer Fresado, MIDDLESEX	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	1
1.3. RECOMENDACIÓN.....	3
Alternativas	4
2. Punto Negro A4 – Torneado Brochado de Apoyos Y Muñequillas, HEGENSCHIEDT	6
2.1. PROBLEMA	6
2.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	7
2.3. RECOMENDACIÓN.....	8
3. Punto Negro A5 – Transfer Equilibrado Final, SHENK	10
3.1. PROBLEMA	10
3.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	10
3.3. RECOMENDACIÓN.....	12
Alternativas	13
4. Punto Negro A6 – Extracción de Aceite, KELLER.....	15
4.1. PROBLEMA	15
4.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	16
4.3. RECOMENDACIÓN.....	17
5. Punto Negro A7 – Transfer de Pulido Final, IMPÍO	18
5.1. PROBLEMA	18
5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	19
5.3. RECOMENDACIÓN.....	19

6. Punto Negro A25 – Laminado de ranuras en apoyos, muñequillas y eje de polea, HEGENSCHIEDT	20
6.1. PROBLEMA	21
6.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	21
6.3. RECOMENDACIÓN.....	22
7. Punto Negro A26 – Tornos, DANOBAT	23
7.1. PROBLEMA	24
7.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	24
7.3. RECOMENDACIÓN.....	25

1. Punto Negro A3 – Transfer Fresado, MIDDLESEX

OPERACIONES AFECTADAS: 1 MÁQUINA 10 BANCADAS
(OP. 10)

La operación 10 es una máquina transfer de 34 estaciones que realiza el fresado interior de ambos extremos y de la cara de referencia.

1.1. PROBLEMA

Existen derrames de taladrina en el suelo. Aparecen en los laterales, por debajo de las bancadas de la máquina.



Transfer operación 10

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOL RM-129 BF entre un 5% y un 6%, 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 medio 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.

1.2. 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

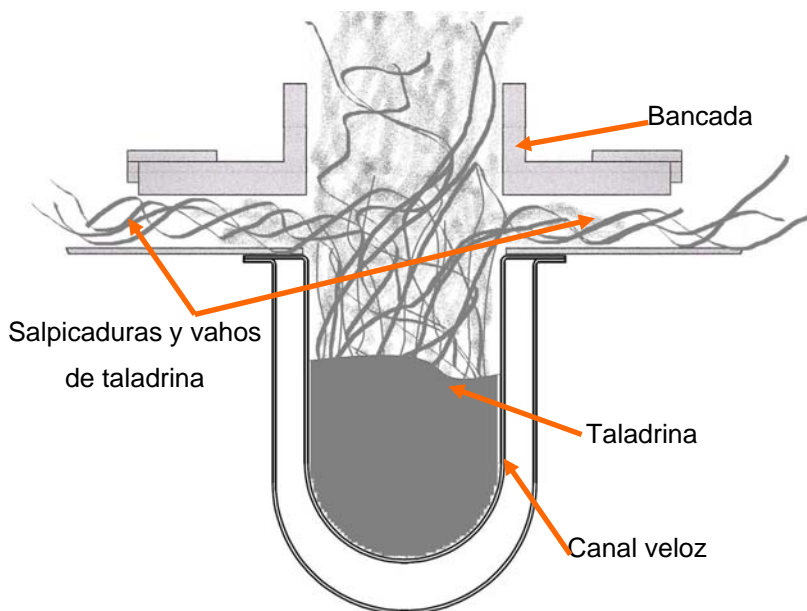
viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final de la planta. Además, en algunos puntos se introduce taladrina a presión directamente al canal, para 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. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-21.



Derrames de taladrina entre el suelo y la bancada

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.

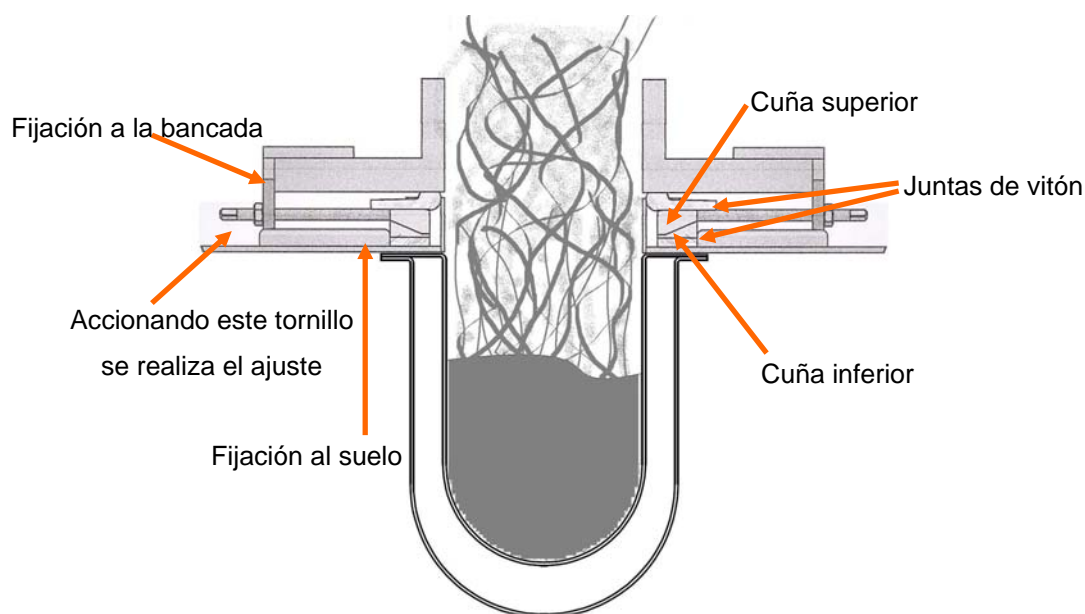


Sección del canal veloz.

1.3. RECOMENDACIÓN

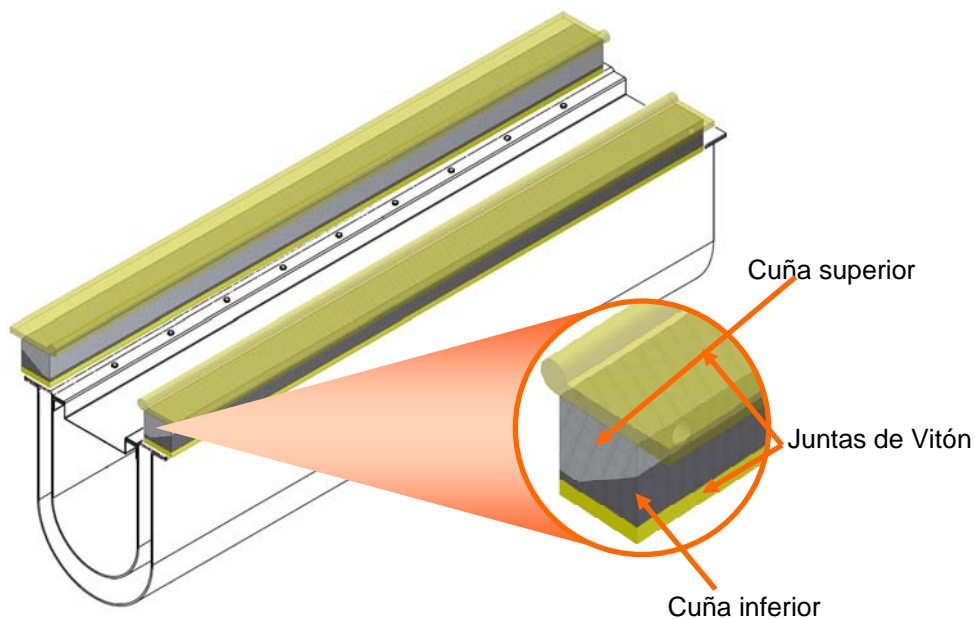
La solución a este problema es instalar cuñas de estanqueidad para asegurar el cierre entre la bancada y el canal veloz. Este sistema consiste en dos cuñas metálicas que deslizan una sobre la otra hasta ocupar todo el espacio que queda libre.

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.

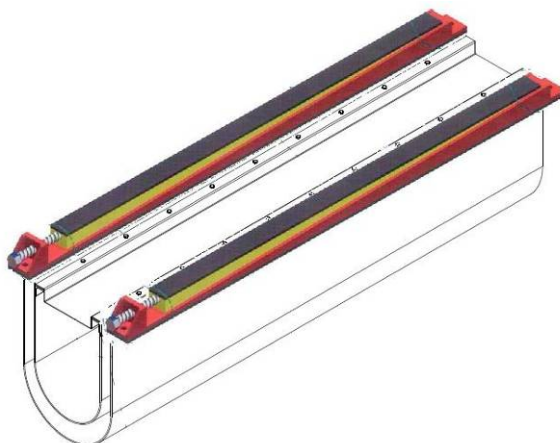


Cuñas de estanqueidad instaladas

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 material elastómero que no se degrada al entrar en contacto con la taladrina.

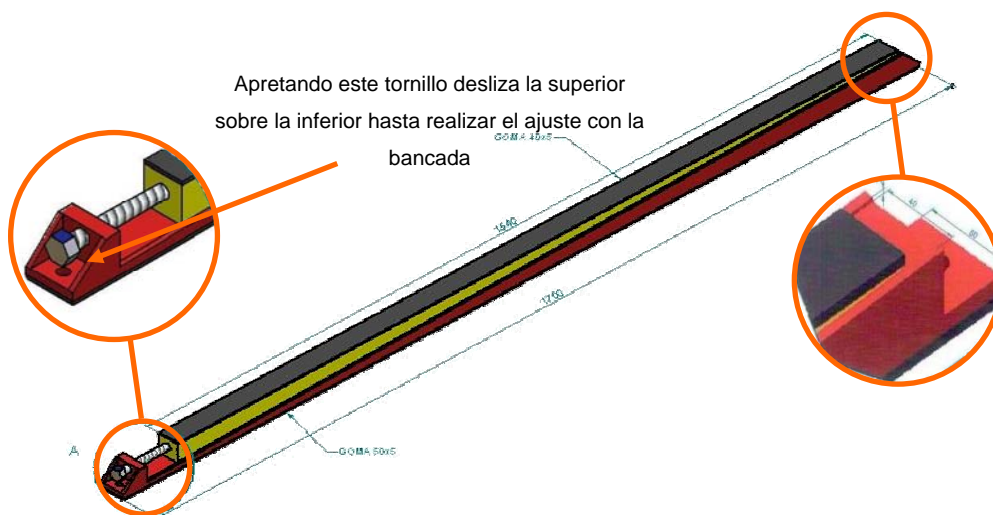
Alternativas

La primera idea que tuvimos fue fabricar dos cuñas que deslizaran una sobre la otra en la dirección paralela al canal veloz.



Cuñas longitudinales instaladas en el canal veloz

El montaje de estas cuñas se realizaría fijando la cuña inferior al suelo mediante tornillos. Actuando sobre el tornillo de la cuña superior, ésta ascendería deslizando sobre la inferior hasta realizar el ajuste.



Sistema de cuñas longitudinal

Este sistema presenta dos problemas:

- Solamente absorbe la deformación que permita el elastómero. El suelo y las bancadas no están totalmente paralelos debido a los desniveles y deformaciones del suelo. Necesitamos un sistema que sea capaz de sellar la unión venciendo el desnivel, ya que de lo contrario seguirían existiendo aberturas.
- La dificultad de fabricación, debido a su longitud. Se necesitan cuñas de diferentes medidas, entre uno y dos metros. Es muy complicado realizar el fresado de un plano inclinado con tan poca inclinación (2°) en una pieza tan larga.

Con el sistema de cuñas transversales adoptado estos problemas quedan resueltos:

- El desnivel del suelo con respecto a la bancada no importa, puesto que el ajuste se realiza tirando de la cuña superior por ambos lados. De esta manera, sobre el suelo ligeramente desnivelado, se puede elevar más un extremo que el otro, siempre manteniendo las dos cuñas en contacto entre sí y entre la banca y el suelo.
- En este caso hay que mecanizar una cara con una inclinación de 30° en toda la longitud de la pieza, por tanto la dificultad de fabricación es mucho menor que las cuñas longitudinales.

2. Punto Negro A4 – Torneado Brochado de Apoyos Y Muñequillas, HEGENSCHIEDT

OPERACIONES AFECTADAS: 7 (OP. 20A – 20C, 30A – 30B, 40A – 40B)

Las operaciones 20, 30 y 40 realizan el torneado-brochado de los apoyos y las muñequillas del cigüeñal.

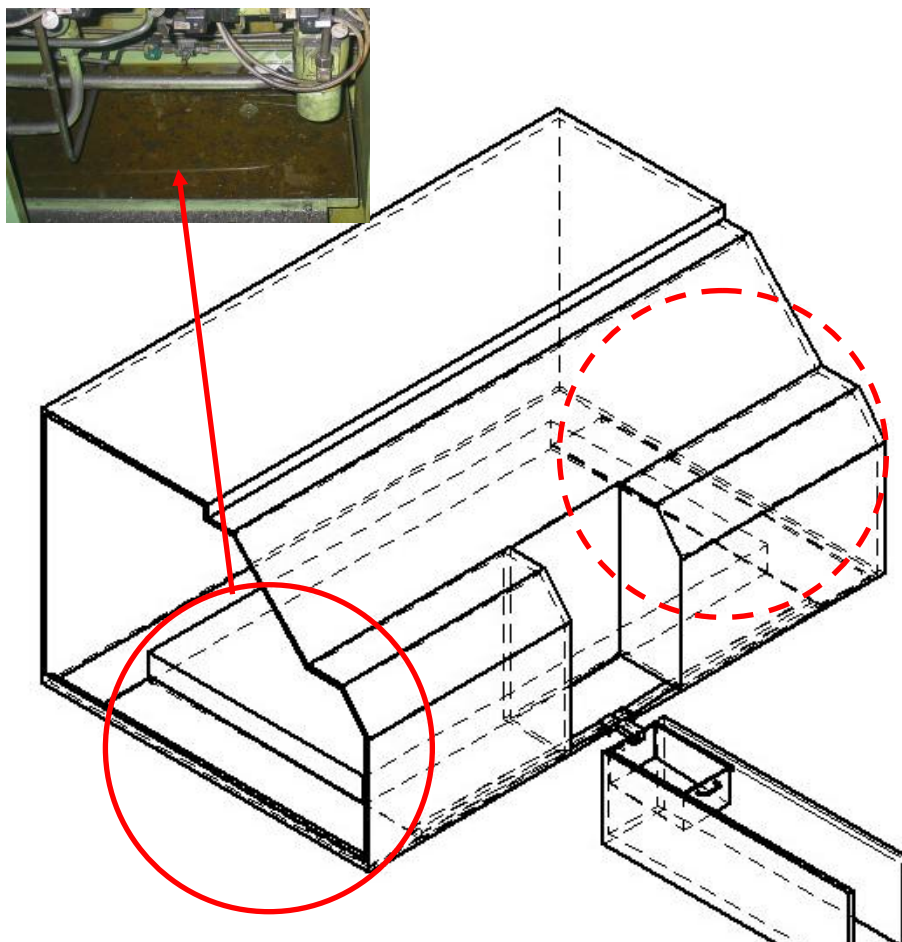


Torno-brocha de la línea de cigüeñales

2.1. PROBLEMA

El pasado mes de diciembre se produjo un conato de incendio en uno de los tornos-brocha (20C). Para buscar la causa y evitar que vuelva a ocurrir se creó un informe R&M (adjunto en el anexo). El origen resultó ser un cortocircuito producido por un fallo eléctrico en el filtro de aceite.

En el interior de estas máquinas existen unas bandejas que recogen el aceite sobrante del engrase de la bancada. Este aceite se acumula, llegando incluso a rebosar las bandejas si no hay tiempo de parar a vaciarlas. En caso de producirse un incendio en el interior de la máquina, todo este aceite acumulado y derramado lo propagaría con gran rapidez.



Ubicación de las bandejas de aceite de lubricación

2.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

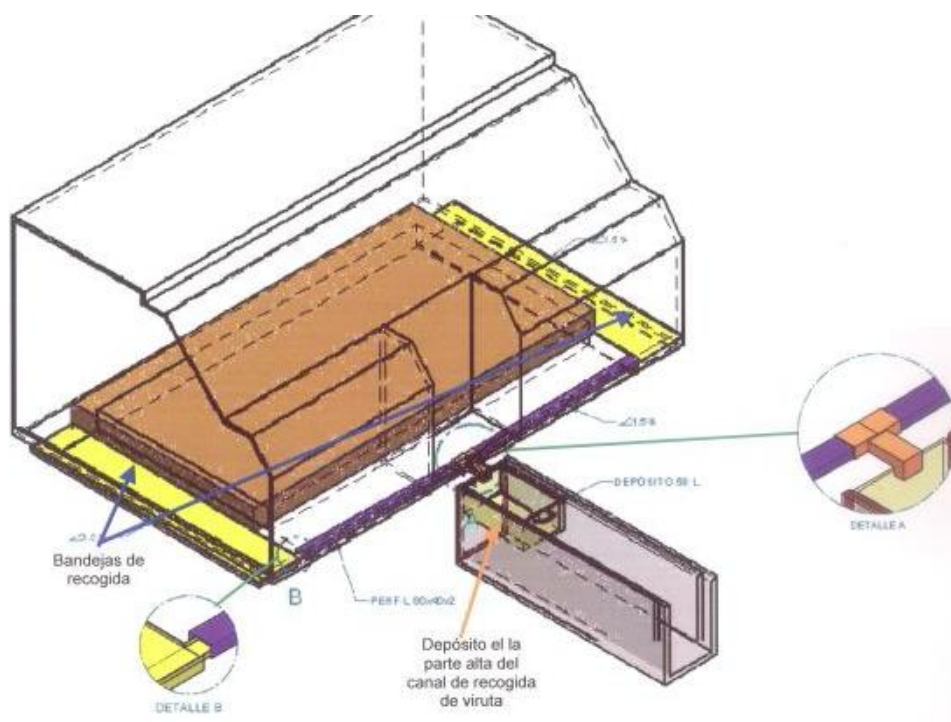
El aceite que se derrama y se acumula en las bandejas interiores proviene del engrase de la bancada. En otras máquinas, sobre todo la mayoría de las transfer, el aceite de lubricación de la bancada se recoge en el canal veloz, junto con la taladrina. Pero en este caso la máquina no dispone de canal veloz, ya que no utiliza taladrina. Por eso el aceite queda acumulado en el interior de la máquina, muy cerca de circuitos eléctricos. En caso de producirse un incendio, este aceite favorecería su propagación. Como se ha comentado en el apartado anterior, no es normal que se produzcan incendios, pero puede ocurrir, como ya pasó en diciembre de 2007.



Aceite acumulado en el interior de los tornos-brocha

2.3. RECOMENDACIÓN

Eliminar las bandejas actuales y construir una canalización que cubra toda la superficie y tenga suficiente pendiente para canalizar el aceite sobrante a un depósito externo. Esta canalización consiste en dos bandejas en la parte inferior de los circuitos hidráulico y eléctrico, una a cada lado de la máquina. A continuación se instala un perfil rectangular que actúa de canaleta y conduce el aceite a un depósito de 50 litros instalado en la parte superior del virutero. En la tapa del virutero se instala una tapa de registro perforada, mediante la cual se observa el nivel del depósito. En caso de estar lleno se abre la tapa y se vacía con una aspiradora. De esta manera se evita tener el aceite derramado dentro de la máquina y por tanto el riesgo de generar o propagar incendios.



Esquema del circuito de recogida



Detalle de las bandejas laterales



Unión de canaletas y desagüe al depósito



Tapa de registro para controlar el nivel de aceite y poder vaciar el depósito con una aspiradora

La viruta que se recoge en el canal es trasladada mediante un transportador de cadena hasta unos contenedores. Estos contenedores se almacenan al final de la línea, en el área de taladrinas. El aceite de engrase de la bancada no puede entrar en contacto con la viruta, ya que la viruta almacenada en los contenedores puede provocar una reacción química con el aceite e inflamarse. Por eso se ha introducido una acción de mantenimiento preventivo, para que los operarios vacíen los depósitos cada tres meses, y de esta manera no tengan tiempo de llenarse y rebosar. Se ha comprobado que en este tiempo los depósitos están aproximadamente por la

mitad. Por tanto, con al menos medio depósito vacío nos aseguramos de que, en caso de producirse una fuga en el circuito hidráulico los depósitos no rebosarán.

3. Punto Negro A5 – Transfer Equilibrado Final, SHENK

OPERACIONES AFECTADAS: 2 MÁQUINAS, 4 BANCADAS
EN CADA UNA (OP. 150A – 150B)

La operación 150 equilibra el cigüeñal realizando taladros en los contrapesos.

3.1. PROBLEMA

Existen derrames de taladrina en el suelo. Aparecen en los laterales, por debajo de las bancadas de la máquina.



Transfer operación 150B

La taladrina está compuesta por aceite, en este caso ECOCOOL RM-129 BF entre un 5% y un 6%, 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 medio 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.

3.2. 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

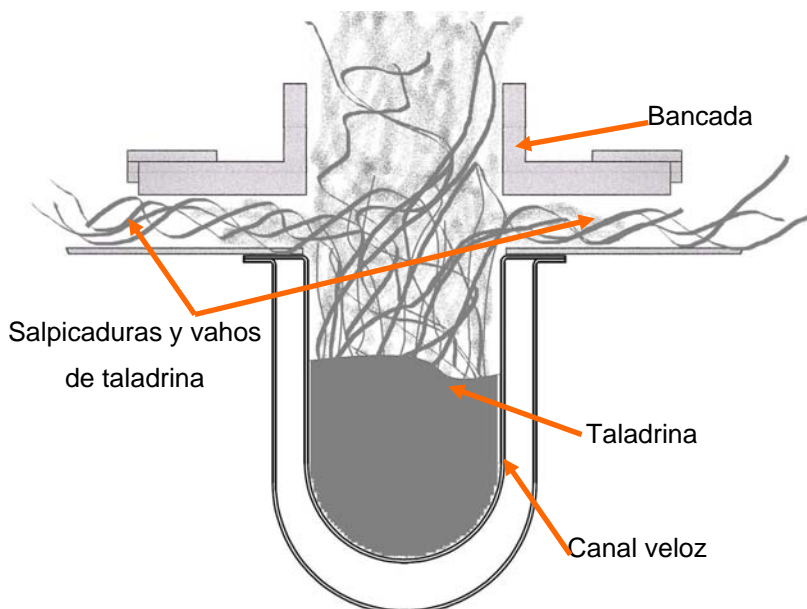
recoger la taladrina usada para refrigerar y lubricar la herramienta. Para facilitar el arrastre de la viruta el canal no tiene una profundidad constante, sino que aumenta desde 0,5 metros hasta 3 metros, creando un flujo de taladrina en dirección a los filtros y tanques de taladrina, situados al final 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. En concreto, esta operación pertenece al sistema de taladrina F-21.



Derrames de taladrina entre el suelo y la bancada en la operación 150A

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.

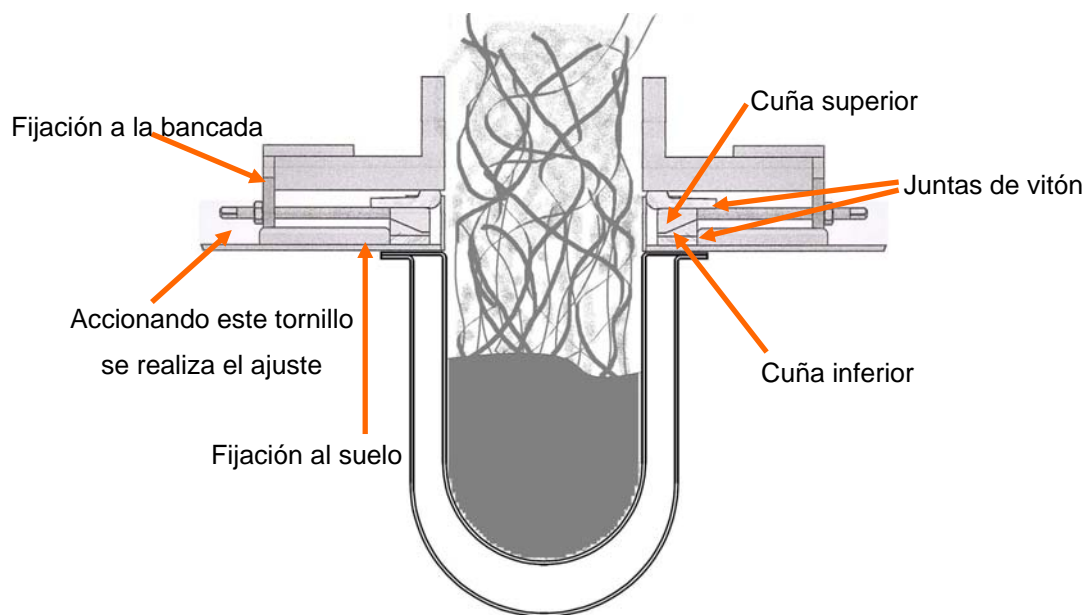


Sección del canal veloz.

3.3. RECOMENDACIÓN

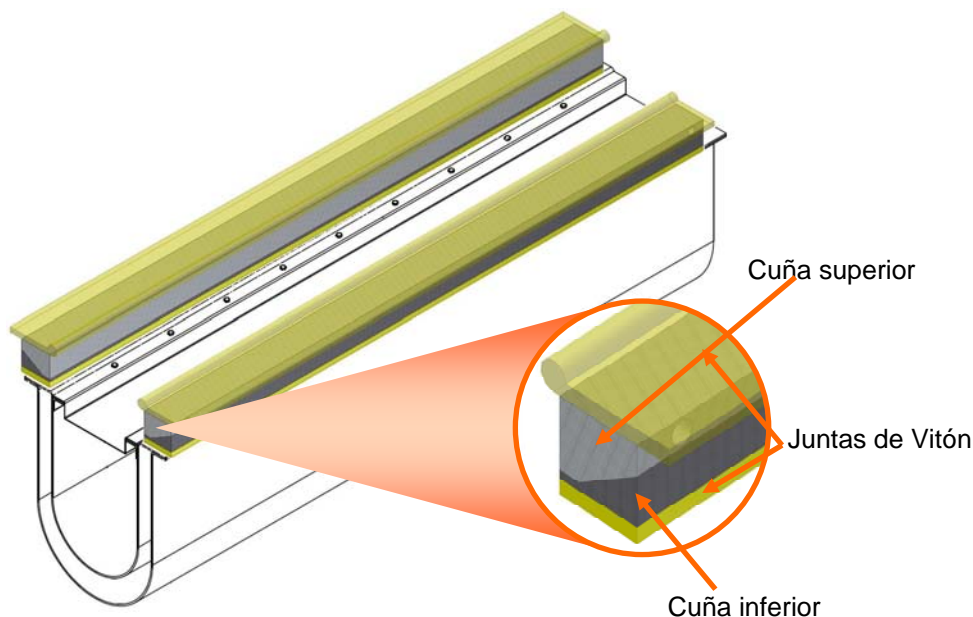
La solución a este problema es instalar cuñas de estanqueidad para asegurar el cierre entre la bancada y el canal veloz. Este sistema consiste en dos cuñas metálicas que deslizan una sobre la otra hasta ocupar todo el espacio que queda libre.

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.

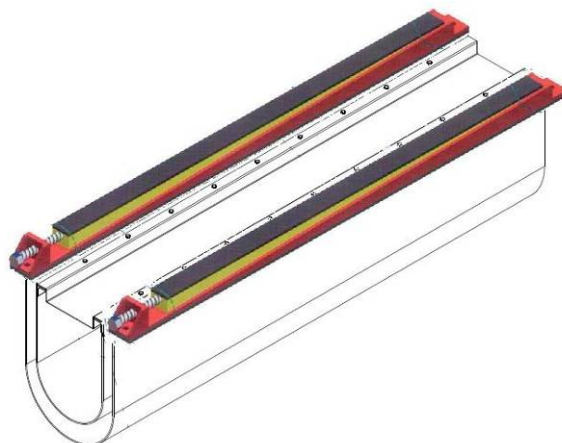


Cuñas de estanqueidad instaladas

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.

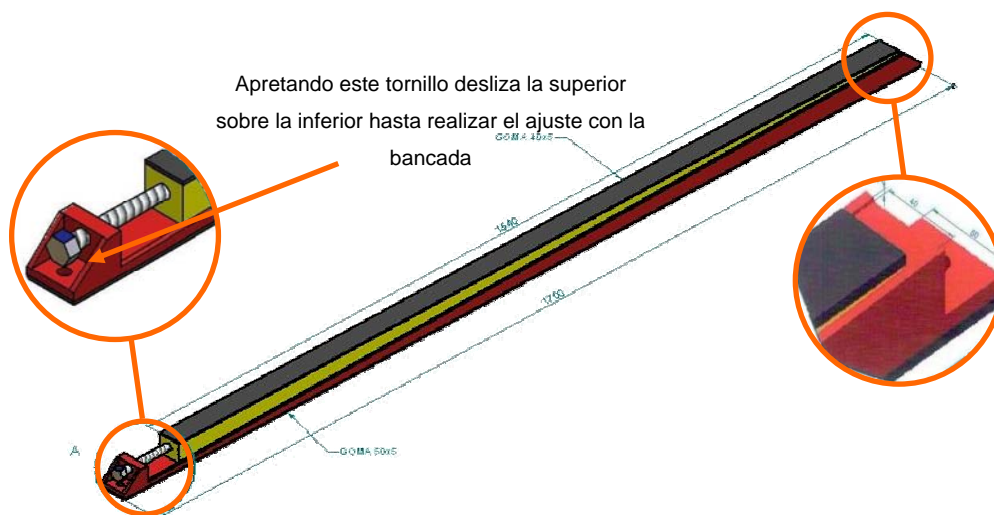
Alternativas

La primera idea que tuvimos fue fabricar dos cuñas que deslizaran una sobre la otra en la dirección paralela al canal veloz.



Cuñas longitudinales instaladas en el canal veloz

El montaje de estas cuñas se realizaría fijando la cuña inferior al suelo mediante tornillos. Actuando sobre el tornillo de la cuña superior, ésta ascendería deslizando sobre la inferior hasta realizar el ajuste.



Sistema de cuñas longitudinal

Este sistema presenta dos problemas:

- Solamente absorbe la deformación que permita el elastómero. El suelo y las bancadas no están totalmente paralelos debido a los desniveles y deformaciones del suelo. Necesitamos un sistema que sea capaz de sellar la unión venciendo el desnivel, ya que de lo contrario seguirían existiendo aberturas.
- La dificultad de fabricación, debido a su longitud. Se necesitan cuñas de diferentes medidas, entre uno y dos metros. Es muy complicado realizar el fresado de un plano inclinado con tan poca inclinación (2°) en una pieza tan larga.

Con el sistema de cuñas transversales adoptado estos problemas quedan resueltos:

- El desnivel del suelo con respecto a la bancada no importa, puesto que el ajuste se realiza tirando de la cuña superior por ambos lados. De esta manera, sobre el suelo ligeramente desnivelado, se puede elevar más un extremo que el otro, siempre manteniendo las dos cuñas en contacto entre sí y entre la banca y el suelo.
- En este caso hay que mecanizar una cara con una inclinación de 30° en toda la longitud de la pieza, por tanto la dificultad de fabricación es mucho menor que las cuñas longitudinales.

4. Punto Negro A6 – Extracción de Aceite, KELLER

OPERACIONES AFECTADAS: 1 EXTRACTOR, (TRABAJA PARA DOS MÁQUINAS: OP. 160A – 160B)

El extractor de la operación 160 aspira los vahos de aceite de corte generados en la operación de pulido.



Extractor KELLER

4.1. PROBLEMA

Hay fugas de aceite de corte en las juntas de la tolva y la tubería de extracción. El aceite cae por el exterior de la tubería y fluye hasta gotear en el suelo. El derrame producido puede ser

causa de accidentes, ya que suele haber varios litros esparcidos y cualquier persona puede resbalar y caer al suelo, o golpearse contra algún objeto.



Derrames de aceite de corte

4.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Las fugas se producen porque las juntas entre las tuberías están deterioradas. Además el ajuste no es el correcto, puesto que las bridas están deformadas como consecuencia de haber sido apretadas y aflojadas varias veces. Esto provoca que la junta no asiente bien en toda la superficie, porque es muy fina y no es capaz de adaptarse a la deformación.



Fugas entre las juntas de la tubería de extracción

Las puertas de registro del frontal y del lateral derecho pierden aceite a través de la junta, que está deteriorada debido al uso. El aceite de corte utilizado es un aceite mineral, que puede llegar a ser corrosivo para los elastómeros.

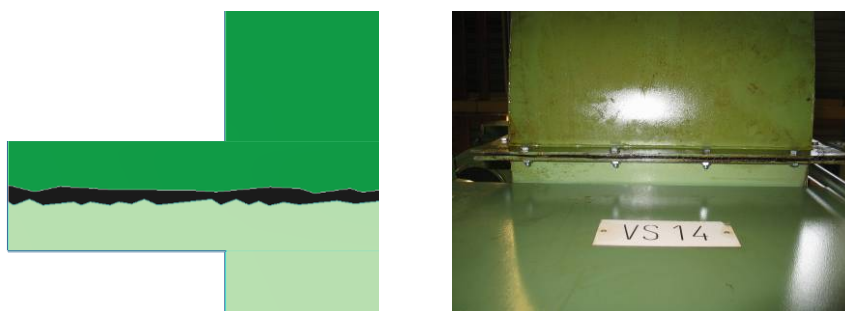


Puertas del frontal y del lateral derecho con juntas deterioradas

4.3. RECOMENDACIÓN

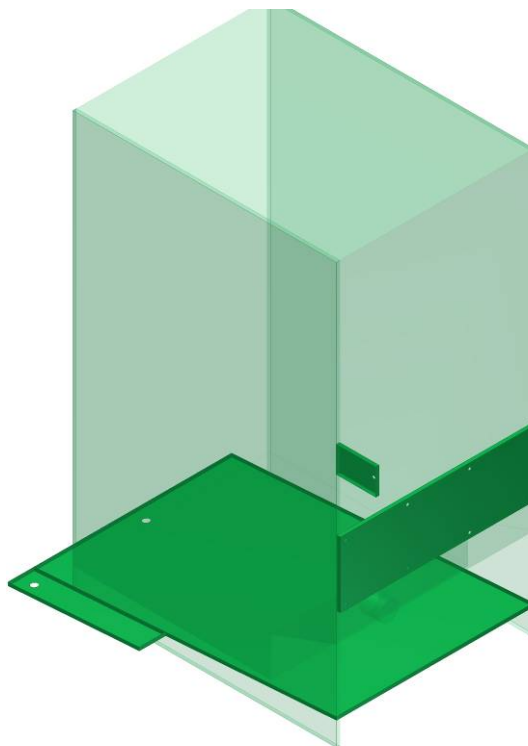
Para solucionar este problema se deben realizar varias acciones. En principio se debe realizar una revisión y limpieza de los filtros para asegurar que funcionan correctamente y que las fugas a través de las compuertas no son debidas a un mal funcionamiento.

Las juntas de la tubería de extracción se deben sustituir por unas nuevas de vitón, que no se deteriora al entrar en contacto con el aceite de corte. Se fabricarán con un espesor de 4 milímetros y se establecerá un par de apriete con la intención de que absorban la deformación de las bridas y de esta manera realizar un ajuste completamente estanco.



Juntas de 4 milímetros instaladas

También se sustituirán las juntas de las puertas por juntas de vitón y se construirá una bandeja para recoger el aceite sobrante por la parte inferior. Esta bandeja se alargará por la parte trasera para recoger los posibles goteos de las paletas del transportador que pasa por detrás del extractor. Tendrá una pequeña pendiente para evacuar el aceite y un tubo de desagüe hacia la canaleta del suelo.



Esquema de bandejas de recogida en la parte inferior

5. Punto Negro A7 – Transfer de Pulido Final, IMPÍO

OPERACIONES AFECTADAS: 1 (OP. 160A)

En la operación 160 se realiza el pulido final de apoyo de muñequillas, retenes de aceite y caras de empuje.



Transfer operación 160A

5.1. PROBLEMA

Se producen derrames de aceite de corte en el lateral derecho y la parte baja de la máquina. El suelo en la zona derecha de la máquina está impregnado de aceite de corte. Esta situación es muy insegura, debido a que un operario trabajando en esta máquina puede resbalar y sufrir un accidente. Puede caer y golpearse contra el suelo o contra las aristas de la máquina.



Derrames de aceite

5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

El origen de este problema es la falta de estanqueidad de la máquina. Al no ser completamente estanca se producen las fugas de aceite de corte por la parte baja y el lateral derecho, lo cual supone un riesgo de accidente para los operarios que trabajan en esta zona.

En cada estación del lateral derecho hay un orificio de 20 milímetros de diámetro en la parte inferior. Esto es debido a que después de las modificaciones de la máquina se cambiaron los recorridos de algunos cables y tuberías y el agujero quedó abierto. Por esta perforación caen gotas de aceite del interior.



Orificios bajo las estaciones

5.3. RECOMENDACIÓN

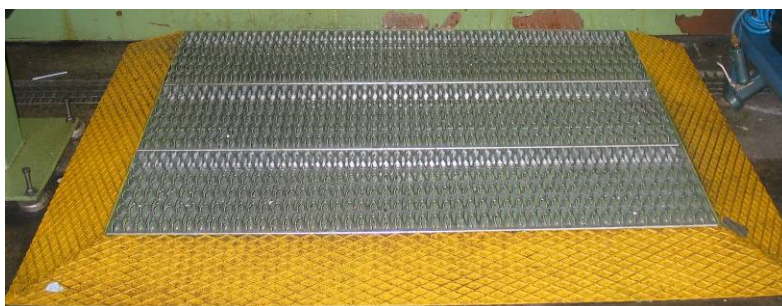
La solución propuesta para este punto es, en primer lugar, conectar la estación de centrifugado, que llevaba meses desconectada tras una reprogramación. De esta manera podemos garantizar que la pieza saldrá seca de la máquina y no causará derrames cuando salga al exterior.

En segundo lugar, sellar los orificios que hay en las estaciones de la parte derecha. Estos orificios quedaron abiertos al eliminar cables y tubos en anteriores modificaciones de la máquina.



Orificios tapados

Por último, diseñar y construir una bandeja que no sólo recoja, sino que canalice la taladrina sobrante hacia una canaleta. Debe cubrir toda la planta de la máquina por debajo y sobresalir al menos un metro por el lateral derecho. La parte que queda en el exterior se debe cubrir con una trama metálica antideslizante, de manera que se pueda caminar y trabajar sobre ella sin riesgo de resbalar y a la vez permita canalizar el aceite por la parte inferior hacia una canaleta.



La bandeja con trama debe ser de este tipo

Se instalará una pendiente en el borde de la bandeja con trama para evitar tropiezos de los operarios y se pintará de color amarillo para aumentar su visibilidad.

6. Punto Negro A25 – Laminado de ranuras en apoyos, muñequillas y eje de polea, HEGENSCHIEDT

OPERACIONES AFECTADAS: 2 (OP. 50A – 50B)

En la operación 50 se laminan las ranuras de los apoyos, las muñequillas y el eje de la polea del cigüeñal.



Operación 50A, vista por el lado de la carga

6.1. PROBLEMA

Se producen derrames de aceite alrededor de toda la máquina, especialmente junto a las estaciones de carga y descarga y junto a las escaleras que dan acceso al interior de la máquina. El aceite derramado supone un alto riesgo de accidente, ya que cualquier operario que se encuentre trabajando en la zona afectada puede resbalar y caer, causándole lesiones graves.



Aceite derramado bajo la operación 50

6.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Los derrames se deben principalmente a que el aceite de engrase de la transferencia no tiene ningún sitio donde ser recogido. En otras máquinas transfer que utilizan taladrina, el aceite de engrase se va por el canal veloz, junto con la taladrina usada para refrigerar el proceso de

corte. Pero en este caso ese aceite cae al suelo, provocando una situación de alto riesgo para los operarios.

Durante el proceso de laminado de las ranuras se utiliza aceite para lubricar la operación. Debido a que la máquina no es estanca, y unido al aceite de lubricación de la bancada, caen varios litros de aceite debajo de ella a lo largo de la semana. Este aceite se extiende en el suelo y termina saliendo por los laterales de la máquina. Cuando el cigüeñal sale por la estación de descarga está totalmente impregnado de aceite, y por tanto salpica al ser nuevamente transportado por el pórtico.

Junto a las primeras estaciones hay una escalera que da acceso al interior de la máquina para realizar los cambios de herramientas y tareas de mantenimiento. Cuando un operario sube se le impregnan de aceite las suelas de las botas, y al bajar extiende el aceite por debajo y alrededor de la escalera.

6.3. RECOMENDACIÓN

La solución propuesta para este punto es, en primer lugar, conectar la estación de centrifugado, que llevaba meses desconectada tras una reprogramación. De esta manera podemos garantizar que la pieza saldrá seca de la máquina y no causará derrames de aceite de corte en la zona de descarga.

Por otra parte, se debe diseñar y construir una bandeja que no sólo recoja, sino que canalice el aceite de lubricación sobrante hacia una canaleta. Debe cubrir toda la planta de la máquina por debajo y sobresalir por los laterales. La parte que queda en el exterior se debe cubrir con una trama metálica antideslizante, de manera que se pueda caminar y trabajar sobre ella sin riesgo de resbalar y a la vez permita canalizar el aceite por la parte inferior hacia una canaleta.



Vistas de las bandejas con trama instaladas en la operación 50B

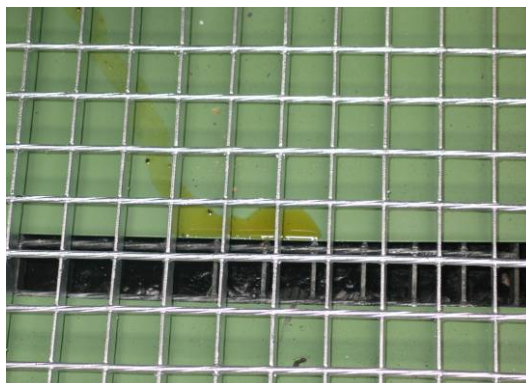


Vistas de las bandejas con trama instaladas en la operación 50B

Como las nuevas bandejas con trama taparán el depósito donde desaguan las canaletas de alrededor de la máquina, se debe construir una tapa de registro para poder vaciarla con una aspiradora cuando esté llena.



Detalle de la tapa de registro para vaciar el depósito con una aspiradora



Detalle del desagüe hasta la canaleta

7. Punto Negro A26 – Tornos, DANOBAT

OPERACIONES AFECTADAS: 5 (OP. 15B – 15C y 90A – 90C)

Los tornos DANOBAT de la operación 15 realizan el torneado del extremo donde va situada la polea. Los de la operación 90 ejecutan el refrentado final de las caras de empuje, la cara de asiento del volante motor y el ranurado de los diámetros de los extremos.

7.1. PROBLEMA

Hay derrames de taladrina con mucha viruta en el suelo, por debajo del lateral derecho (mirando a la máquina de frente).

La taladrina está compuesta por aceite y agua. Las operaciones 15 y 90 pertenecen a los sistemas de taladrina F-21 y F-15 respectivamente, que trabajan en ambos casos con aceite ECOCOL RM-129 BF, entre un 5% y un 6%, 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 medio 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.

Además en estas operaciones hay mucha viruta acumulada, adherida al suelo y a las superficies de la máquina donde ha salpicado la taladrina. Por tanto además de ser un problema de seguridad y medio ambiente, debido al riesgo que supone el derrame de taladrina, también es un problema ergonómico, ya que se ensucia el área de trabajo.



Parte inferior derecha de la máquina vista desde el exterior. Derrame de taladrina y viruta

7.2. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Toda la taladrina utilizada para lubricar y refrigerar, y la viruta generada en los procesos de cilindrado, refrentado y ranurado debe evacuarse por una abertura en el suelo de la máquina, que conduce al canal veloz. La viruta se va acumulando en los perfiles y las superficies interiores de la máquina, hasta que cae y es arrastrada por las barrederas de taladrina hacia el canal veloz. En la parte inferior derecha de los tornos DANOBAT hay una abertura por la que escapan vahos y salpicaduras de taladrina. Estas salpicaduras de taladrina contienen partículas de viruta que van

arrastrando, y al salir fuera de la máquina y evaporarse el agua queda la viruta con el aceite derramado.



Vista interior de la máquina

7.3. RECOMENDACIÓN

Diseñar unas protecciones interiores que tapen la abertura por la que escapa la taladrina y la viruta. Además de tapar la abertura deben cubrir los perfiles de alrededor de la barredera, para evitar la acumulación de viruta delante de ésta.



Protección interior instalada